UNDERSÖKNINGAR

ÖFVER

SMÄRTSINNET

AKADEMISK AFHANDLING

SOM MED TILLSTÅND AF

VIDTBERÖMDA FILOSOFISKA FAKULTETENS I UPSALA

HUMANISTISKA SEKTION

FÖR FILOSOFISKA DOKTORSGRADENS VINNANDE

TILL OFFENTLIG GRANSKNING FRAMSTÄLLES

AF

SYDNEY G. L. R. ALRUTZ

FILOSOFIE LICENTIAT AF STOCKHOLMS NATION

Å LÄROSALEN N:o IX

ONSDAGEN DEN 29 MAJ 1901 KL. 10 F. M.

UPSALA 1901

UPSALA NYA TIDN:S AKTIEBOLAG

11555.

UNDERSÖKNINGAR

ÖFVER

SMÄRTSINNET

AKADEMISK AFHANDLING

SOM MED TILLSTÅND AF

VIDTBERÖMDA FILOSOFISKA FAKULTETENS I UPSALA

HUMANISTISKA SEKTION

FÖR FILOSOFISKA DOKTORSGRADENS VINNANDE

TILL OFFENTLIG GRANSKNING FRAMSTÄLLES

AF

SYDNEY G. L. R. ALRUTZ

FILOSOFIE LICENTIAT AF STOCKHOLMS NATION

Å LÄROSALEN N:o IX

ONSDAGEN DEN 29 MAJ 1901 KL. 10 F. M.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

UPSALA 1901

UPSALA NYA TIDN:S AKTIEBOLAG

UNDERSÖKNINGAR
RÖRANDE
SMÄRTSINNET
AKADEMISK AVHANDLING
SOM MED VEDERBÖRLIGT TILLSTÅND OCH MED
FILOSOFISKA FAKULTETENS I LUND
SAMTYCKE
FÖR FILOSOFISK DOKTORSGRADENS VINNANDE
OFFENTLIGEN FÖRSVARAR
SYDNEY O. L. R. ALRUTZ
STUD. I LUND
LUND 1901
LUNDA MED LUNDS UNIVERSITETS

Åt

Minnet af Min Fader

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548928_0052

Innehållsförteckning.

Sid.

Förord 1

Kap. I. **Tryckpunkter** ..... 3—17

A. **Historik** 3

Blix (s. 3), Goldscheider (s. 3), von Frey (s. 5), Kiesow (s. 6), Lehmann (s. 6).

B. **Egna undersökningar** 7

1. Metodik 7

2. Uppgift 9

3. Resultat 9

C. **Diskussion af andras och egna undersökningar öfver tryckpunkter** 14

Kap. II. **Smärtpunkter** ..... 18—20

Historik 10

Blix (s. 18), Goldscheider (s. 18), von Frey (s. 19).

Kap. III. **Den dubbla smärtförnimmelsen** ..... 21—25

Historik 18

Goldscheider och Gad (s. 21), von Frey (s. 22), Thunberg (s. 22).

Kap. IV. **Egna undersökningar öfver smärtpunkter och öfver den dubbla smärtförnimmelsen** ..... 26—34

A. **Smärtpunkter och dubbla smärtförnimmelser med punktuell mekanisk retning** 26

B. **Den ögonblickliga och den fördröjda smärtförnimmelsens olika karaktär på olika hudställen för mekanisk och termisk retning** 30

C. **Diskussion af andras och egna undersökningar öfver smärtpunkter och dubbla smärtförnimmelser** 32

Kap. V. **Om smärta, smärtnerver och känslotoner** ..... 35—74

A. **Allmän historik** 35

GOLDSCHEIDER (s. 35), NICHOLS (s. 36), MARSHALL (s. 40), BOURDON (s. 41), VON FREY (s. 41), GOLDSCHEIDER (s. 47), WITMER (s. 48), STRONG (s. 48), NICHOLS (s. 51), MARSHALL (s. 52), STRONG (s. 53), NICHOLS (s. 54), RICHET (s. 54), FREDERICQ (s. 55), RICHET (s. 56), RIBOT (s. 56), LARSSON (s. 57), THUNBERG (s. 57), RICHET (s. 57), LIPPS (s. 58), OPPENHEIMER (s. 59).

B. **Diskussion af ofvanstående allmänna historik** 61

C. **Om analgäsi och hyperalgäsi för olika retmedel på samma hudställe** 71

Kap. VI. **Om kittlingsförnimmelser och klåda** ..... 74—96

A. **Historik** 74

E. H. WEBER (s. 74), DOHRN (s. 75), FUNKE (s. 76), DARWIN (s. 76), GOLDSCHEIDER (s. 76), DESSOIR (s. 79), BOURDON (s. 79), GOLDSCHEIDER (s. 80), VON FREY (s. 80), LUCKEY (s. 81), STANLEY HALL och ALLIN (s. 81), OPPENHEIMER (s. 81), RICHET (s. 82), BROCQ och JACQUET (s. 82), JESSNER (s. 83), NÉKÁM (s. 83).

B. **Egna undersökningar** 84

1. Punktuell mekanisk retning 84
2. Successiv mekanisk retning 86
3. Termisk retning 88

C. **Diskussion** 89

Allmänna betraktelser 89
Hvilka nervorgan utlösa klåda? 90
Hvilka nervorgan förmedla kittlingsförnimmelserna? 92

Kap. VII. **Om olika smärtkvaliteter** ..... 97—130

A. **Kritisk historik** 97

GOLDSCHEIDER (s. 97), LEHMANN (s. 98), PETRINI (s. 100), THUNBERG (s. 100), ROLLETT (s. 102), GOLDSCHEIDER (s. 105).

B. **Egna undersökningar** 106

1. **Kemisk retning** 106

Kloroform (s. 106), Eter (s. 108), Mentol (s. 108).

2. **Termisk retning** 109

I. *Köldretning* 109

Den dofva smärtan (s. 110), Den svidande smärtan (s. 111), Paradoxa köldförnimmelser, utlösta genom retning inifrån (s. 113), Våtkalla förnimmelser (s. 114).

II. *Värmeretning* 115

Den heta förnimmelsen (s. 116). Den paradoxa köldförnimmelsen, utlöst genom retning utifrån (s. 119), Den dofva smärtan (s. 120), Den svidande smärtan (s. 120).

3. Om temperaturpunkternas analgäsi 122

4. Jämförelse mellan de smärtkvaliteter, som framkallas af köld-, värme- och kemisk retning 123

C. **Diskussion af andras och egna resultat** 123

1. Rolletts undersökningar (s. 123); 2. Dof och svidande smärta (s. 126); 3. Stickande och svidande smärta (s. 127); 4. Kittling och klåda (s. 127); 5. Brännande förnimmelser (s. 128); 6. Om några resultat af den kemiska retningen för frågan om smärtnervändarnas djupläge i huden i förhållande till köld- och värmenervernas ändorgan (s. 128); 7. Om smärtkvaliteternas oberoende af retmedlets beskaffenhet (s. 129).

Slutord 131

Litteraturförteckning 133

Obs.! *De kursiverade siffrorna (1, 2, o. s. v.) hänvisa till litteraturförteckningen i slutet.*

Förord.

Dessa undersökningar afse att lämna ett bidrag till frågan om smärtsinnets natur. De röra sig emellertid endast på några få områden af det vidsträckta fältet och göra blott här och hvar anspråk på någon fullständighet.

I samband med redogörelsen för mina egna undersökningar har jag lämnat ett tämligen utförligt referat af de undersökningar, som förut blifvit gjorda på de olika områdena och af de uppfattningar, som framkommit i mer eller mindre nära samband med dessa. Äfvenså har jag, oftast med ledning af egna undersökningar, verkställt en ibland mer, ibland mindre ingående kritisk granskning af de framkomna undersökningarna och asikterna.

Med afseende på afhandlingens disposition har jag stött på en betydlig svårighet. Till följd af min önskan att göra afhandlingen i möjligaste mån öfversiktlig och därigenom lättläst, har jag sökt skilja de olika problemen åt så mycket som möjligt. Men då man hittills, i skrifter om smärtsinnet, ej dragit sig för att behandla alla möjliga hithörande frågor på en gång och i en enda uppsats, så har detta naturligen vållat, att jag framför allt beträffande den refererande delen af min afhandling ej kunnat åtskilja saker och ting så mycket som jag hade önskat. Att problemen själfva ännu ej i högre grad differentierat ut sig, är ock ett faktum, som försvårat mina bemödanden att äfven vid framställningen af mina egna undersökningar behandla hvarje fråga för sig.

Den *allmänna* historiken (som jag kallat den) af hvad som gjorts på området finnes i Kap. V. Allt hvad jag kunnat söndra

ut från detta allmänna område är emellertid ej där medtaget utan bildar historiken till de spèciella problemen i de öfriga kapitlen.

* * *

För att nå det mål jag i denna afhandling närmast föresatt mig, nämligen att söka konstatera smärtförnimmelsernas säregna natur och möjliga olikheter sinsemellan, är det tydligt, att jag i första rummet önskar begagna mig af möjligheten att *punktuellt reta* de olika hudsinnesorganen eller nervändarna. Ty härigenom kan man ej blott reta de olika slagen af organ hvar för sig, hvilket ju äfven med *ytformig retning* i vissa fall låter sig göra, utan denna metod tillåter äfven en mycket stor ökning i retningens och därmed äfven i förnimmelsernas intensitet utan att andra nervändar retas och andra slag af förnimmelser därigenom komma störande med i spelet.

KAP. I.

Tryckpunkter.

A. *Historik.*

Blix (*4*), hvilken som bekant var den förste, som upptäckte existensen af hudens sinnespunkter, meddelar en karta i naturlig storlek öfver en hudyta från sin vänstra handlof, hvaraf framgår, att kall-, varm- och tryckpunkter icke sammanfalla med hvarandra, och att tryckpunkternas antal på nämnda ställe är cirka 7 pr cm^2, under det att varm- och kallpunkternas är resp. 2 och 4. Blix använde för uppsökandet af tryckpunkterna en apparat, som tillät en gradering af retmedlets styrka, d. v. s. af stötens energi. Med afseende å tryckpunkternas lägen å hårbeväxta ställen fann Blix på en del ställen (handen och armen) tryckpunkter äfven mellan hårfolliklarna, under det att på andra delar, t. ex. på låret, detta ej var fallet. Frågan huruvida på hårbeväxta ytor tryckpunkterna sammanfalla med hårfolliklarna, ansåg sig därför Blix ej kunna afgöra. "En möjlighet vore det att jag förbisett några rudimentära hårpapiller, ehuru jag granskade de funna och utmärkta tryckpunkterna med lupp" (s. 437). Vidare anmärker Blix, "att retbarheten på de delar af huden, där de Meissnerska kropparna förekomma, är många gånger större än på öfriga delar af huden" (s. 436). Af sina undersökningar drar Blix den bestämda slutsatsen, "att vi hafva skilda specifika terminalapparater för de skilda förnimmelserna af köld, värme och tryck" (s. 435).

Goldscheider använde för uppsökandet af tryckpunkter mer eller mindre spetsiga nålar, trästickor eller korkskifvor, hvilka fästades vid en spiralfjäder för att få trycket i möjligaste mån

lika starkt (*41*, s. 188). Med dessa kan man, säger Goldscheider, konstatera, att den lättaste beröring förnimmes blott på vissa punkter, och att man mellan dessa punkter känner t. ex. nålspetsen först när trycket ökas. Men härmed är tills vidare ej mer sagdt, än att huden ej på alla ställen är i samma grad känslig för tryck. Emellertid är förnimmelsen på dessa de känsligaste punkterna en kvalitativt annan än den, som äfven med starkare tryck kan erhållas *mellan* dem. "Während letzteres stets dumpf und matt ist, präsentirt sich das erstere bei schwächster Berührung als ein zartes, dabei lebhaftes, häufig etwas kitzelndes Gefühl, ungefähr so wie es entsteht, wenn man eines der Härchen auf der Haut bewegt; bei etwas stärkerem Drucke jedoch gewinnt es eine ganz charakteristische Qualität, es ist, als ob an dem Punkte sich in der Haut ein Widerstand befindet, welcher dem Druckreiz entgegenarbeitet, als ob ein kleines hartes Korn dort läge und in die Haut hineingedrückt würde" (s. 187). Denna "korniga" förnimmelse är helt enkelt den specifika tryckförnimmelsen i punktformig gestalt. Emellertid kan denna tryckförnimmelse vid en viss ökning af trycket öfvergå i en smärtsam förnimmelse; dock är denna "ein kräftiges, schmerzhaft drückendes, quetschendes Gefühl", medan däremot den smärtsamma förnimmelse, som erhålles mellan tryckpunkterna, är "eine matte, inhaltlose, stechende Empfindung" (s. 188). I allmänhet stå tryckpunkterna ofantligt mycket tätare än temperaturpunkterna. Tryckpunkterna ordna sig i allmänhet i kedjor, som utstråla från vissa centra, hvilka på de hårbeväxta ställena just äro hårpapillerna.

I ett senare arbete (*20*, s. 9) upprepar Goldscheider sitt påstaende, att instick med nål på tryckpunkterna framkallar en smärtsam tryckförnimmelse, som liknar den nevralgiska smärtan. Vidare framhåller Goldscheider att han väl märkt, att på tryckpunkterna en vida större grad af mekanisk retning är nödvändig för att framkalla smärta än på smärtpunkterna (hvilka af Goldscheider accepteras) och att många tryckpunkter äfven vid stark retning i påfallande ringa grad visa sig smärtkänsliga. Men i allmänhet är smärtan på tryckpunkterna vid tillräckligt stark retning mycket tydlig. Någon tillräcklig grund för antagandet, att tryckpunkterna skulle vara i sig analgätiska men till följd af nära grannskap till smärtpunkterna synas smärtkänsliga, anser

Goldscheider ej föreligga. Äfven sådana ställen, som sakna såväl tryck- som smärtpunkter, äro smärtkänsliga. Goldscheiders kartor upptaga mycket tätt liggande tryckpunkter och visa äfven mellanhårfälten (Zwischenhaarfelder) tätt besatta med tryckpunkter.

von Frey använde en serie hår af olika styfhet, hvilkas maximala motståndskraft mot böjning kan bestämmas på vågen (hårets "kraft"). Den på ytenheten utöfvade kraften betecknas såsom hårets "tryck" och uttryckes i gr/mm². För att ge några exempel, så fann v. Frey vid sina första undersökningar tröskelvärdet för cornea 0,3, för conjunctiva bulbi 2,0, läpparne 2,5, för fingerspetsarne 3,0, för handryggen 12,0 och för fotsulan 250,0 gr/mm² (*17*, s. 188). Emellertid har v. Frey vid fortsatta försök ändrat måttet på sina rethår från "tryck" (d. v. s. hårets "kraft"/dess yta) till "spänningsvärde" (d. v. s. hårets "kraft"/dess radie). Förändringen gjordes bl. a. därför, att v. Frey funnit, att ett rethår af 8 gr/mm² var i stånd att reta flera punkter än ett hår af 12,5 gr/mm². Vidare har v. Frey funnit att på samma hudställe tröskelvärdet för de olika tryckpunkterna växlar högst betydligt (från 0,5 till 4 spänningsenheter) och han står därför ej mer för den tabell, hvarur ofvan några utdrag gjordes. Tvärtom anser han nu, "dass die Druckpunkte aller Hautflächer merklich dieselbe, innerhalb der angegebenen Grenzen schwankende Empfindlichkeit besitzen" (*27*, s. 235).

Hvad tryckpunkternas lägen på hårbeväxta ställen beträffar, så har hvarje hår en tryckpunkt nära sitt utträdesställe och i projektionen af den snedt stående follikeln mot hudytan (*27*, s. 222). Dessutom finnas mellan håren enstaka tryckpunkter, som ej höra till något hår — "doch ist sicher, dass die haarlosen Druckpunkte nur vereinzelt vorkommen" (*27*, s. 223). Att Goldscheider tecknar rummen mellan håren såsom tätt fyllda med tryckpunkter beror utan tvifvel på ett misstag, förorsakadt af otillräcklig gradation af retningsstyrkan.

På hårbeväxta ställen är den nervkrans, som omger håret strax under talgkörteln, organ för tryckförnimmelserna; på hårfria ytor motsvara de Meissner'ska kropparna såväl till antal som läge de fordringar, som här böra ställas på tryckförnimmelsernas nervorgan. Med rethåren får man oftast en mycket svag, indifferent, hastigt försvinnande förnimmelse, som liknar den som uppstår, när man böjer ett enstaka hår från dess nor-

mala riktning. Förf. benämner denna förnimmelse en *beröringsförnimmelse.* Denna öfvergår, då retningen ökas, *utan skarp gräns* i en tryckförnimmelse, som således ej är någon från beröringsförnimmelsen väsentligen olikartad förnimmelse (s. 217). Minskar man styrkan hos ett retmedel, som ger mer eller mindre starka tryckförnimmelser nästan öfverallt, så försvinner först känsligheten på de svagt känsliga ställena, hvilka mer och mer förstoras, under det att de känsligaste mer och mer förminskas, tills slutligen det känsliga området ej är större än tvärsnittet på det ännu verksamma rethåret. Förf. anser det vara skäl behålla det af Blix införda namnet tryckpunkter för dessa punkter.

Med afseende å den funktionella skillnaden mellan hårbeväxta och hårfria hudytor anser v. Frey, att håren föga äro i stånd att upplysa om det retande föremålets egenskaper, under det att de väl underrätta om närvaron af ett sådant öfver hufvud; också föredrager man de hårfria hudställena då det gäller att känna på föremål ("zum Tasten").

Retar man med hår olika punkter på ett mellanhårfält, så upptäcker man där många smärtande punkter, hvilka ej stå i något förhållande alls till hårens tryckpunkter. Man kan lika väl finna en smärtpunkt i en tryckpunkts närmaste omgifning, som man kan finna dem sammanfalla; men man kan äfven finna smärtpunkter på alla möjliga afstånd från tryckpunkterna. De smärtkänsligaste punkterna sammanfalla därför i allmänhet icke med tryckpunkterna. Det öfriga af v. Freys undersökningar beträffande smärtpunkternas förhållande till tryckpunkterna sparar jag till referatet öfver själfva smärtpunkterna, liksom ock frågan om kittling och smärtans eftersensation.

v. Frey har genom att fästa halmstrån eller dylikt vid hudtryckpunkterna också funnit, att det är samma sinnespunkter, som förmedla förnimmelserna såväl af tryck som af dragning, och att det inom vissa gränser ej är möjligt att skilja mellan de förnimmelser, som erhållas från tryckpunkter med dragning och de som erhållas genom tryck.

Kiesow, som dels samarbetat med v. Frey dels arbetat självständigt, har i det stora hela kommit till samma resultat som v. Frey (se *44*).

Lehmann (*9*, s. 27) angifver att "i Trykpunkterne föles ved tilstrækeligt Tryk eller Stöd, uden at Huden dog gennem-

bores, en stikkende Smærte". Uppgift om applikationssättet lämnas ej.

B. *Egna undersökningar.*

1. Metodik.

I stället för v. Frey's rethår har jag användt Thunberg's glastrådar.

De fördelar, som dessa glastrådar besitta framför hår, ha af Thunberg (*31*) på följande sätt framhållits:

"Det är t. ex. mycket svårt att skaffa raka hår; vidare ändras hårens elasticitet och därmed deras böjbarhet vid olika fuktighetsgrad i luften äfvensom genom upprepad användning. I stället för hår torde man därför lämpligen kunna begagna sig af fina glastrådar. Man kan med lätthet skaffa sig dylika af hvilken finhet som helst; de röna ej inflytande af fuktighetsgraden i luften och ändra ej såsom hår lätt sin elasticitet vid upprepad användning. Man kunde möjligen invända, att glastrådar medföra en olägenhet genom sin skörhet. Vid de finhetsgrader, som komma till användning vid tryckpunkters uppletande, spelar detta förhållande knappast någon roll. — — —

För att ej använda glastrådar med ojämn spets kan man antingen med mikroskopet utvälja sådana med jämn brottyta; eller också smälter man dem lindrigt i spetsen. De doppas sedan lämpligen med spetsen i en blandning af mörk färg och gummi. Det öfverdrag, de därvid få, minskar den glatthet, som trådar med smält spets ega och som gör, att de lätt glida undan vid nedsättning mot huden. Man vinner vidare den fördelen, att man med ögonen lätt kan följa spetsen på grund af dess färg. Man kontrollerar därigenom slutligen lätt, att tråden ej afbrutits och därigenom ändrat sin en gång bestämda tryckförmåga. För de små apparaternas förvaring, är det bäst, att glastrådarne utgå i skaftets riktning i stället för vinkelrätt mot detsamma." (*31*, s. 296).

Jag gjorde mig en serie glastrådar af olika "kraft", hvarmed jag i enlighet med v. Frey's terminologi förstår den största vikt, som tråden förmår uppväga. För att bestämma detta värde anbragtes tråden genom ett stativ vinkelrätt mot den öfre ytan af balansen på en våg (v. Frey). Med lupp konstaterades, att trådspetsen låg så nära balansen som möjligt. Vid en viss belastning, som naturligtvis var olika för de olika håren, böjde sig tråden nätt och jämt iakttagbart, när arreteringen långsamt men fullständigt löstes. Ökades belastningen något, så böjdes tråden ytterligare, när arreteringen åter löstes, men allt fortfarande kunde den böjda tråden uppväga vikterna. Slutligen nådde jag för hvarje tråd en bestämd belastning, som tråden — så sakta man än löste arreteringen — icke förmådde motstå. Löste man vid denna gräns arreteringen helt och hållet, så gick

tråden endera af eller ock försköts den mot underlaget och gled bort från detta. Att bestämma denna gräns kunde alltså synas förenad med risk — trådens afbrytande. I själfva verket var risken likväl ej så stor: ty *utan* att *fullständigt* lösa arreteringen kunde man genast på den hastiga vågrörelsen se, när gränsen uppnåtts. Ehuruväl man vid trådarnas begagnande på huden ej låter deras *fulla* kraft komma till användning, så har jag dock betecknat de olika trådarnas kraft med detta gränsvärde, då detta i hvarje fall praktiskt sedt är riktigare än värdet för trådarnas första böjande och hvarje annat värde blir nästan omöjligt att bestämma.

Markeringen af sinnespunkterna verkställde jag med i vatten lösliga anilinfärger (helst metylviolett), som tillfördes huden i fina kapillärrör af glas. Denna metod, hvartill Thunberg gifvit mig idéen, är ypperlig, dels emedan man på detta sätt kan få så fina spetsar som hälst (jag drog ut spetsar af blott 0.05 mm:s diameter, hvilken finhet är så godt som nödvändig), dels emedan en sådan apparat alltid är färdig till markering, blott man iakttager att anilinfärgen ej får torka. Detta sker kanske bäst genom att efter hvarje begagnande blåsa fram en droppe i spetsen.

Den *förstoring*, som jag under mina försök använde, erhölls genom en Brücke's lupp, som med utdragen tub ger 10 gångers förstoring. Så stor förstoring är i högsta grad önskvärd, ja nödvändig, för de kinkiga bestämningar, som det här gäller. För öfrigt tillåter en större förstoring — så underligt det än kan synas — ett bättre iakttagande af själfva *förnimmelserna* och ej blott ett exaktare applicerande af glastråden (resp. kapillärröret).

Jag anför här värdena å den serie glastrådar, som i nedanstående försök omnämnas:

Beteckning	Kraft i gram	Spetsens radie i mm.	Spetsens yta i μ^2	Spänningsvärdet: $\left(\frac{\text{kraften}}{\text{radien}}\right)$ i gr/mm	Tryck: $\left(\frac{\text{kraften}}{\text{ytan}}\right)$ i gr/mm^2
0.003	0.003	0.012	450	0.25	7
0.013	0.013	0.012	450	1.1	29
0.024	0.024	0.016	800	1.5	30
0.032	0.032	0.016	800	2.0	40
0.043	0.043	0.018	1100	2.4	39
0.055	0.055	0.024	1800	2.3	31
I′	0.102	0.024	1800	4.3	57
I″	0.169	0.028	2450	6.	69
II	0.268	0.024	1800	11,2	150
III′	0.325	0.024	1800	13.5	180
III″	0.346	0.03	2800	11.5	125
IV′	0.447	0.03	2800	14.9	160
IV″	0.448	0.03	2800	15.0	160
V	0.545	0.01	300	54.5	1800

VI	0.620	0.036	—	—	—
VIII	0.845	0.036	—	—	—
IX	0.986	0.04	—	—	—
X′	1.060	0.048	—	—	—
X″	1.076	0.048	—	—	—
XXVII	2.770	0.052	—	—	—

En tillspetsad nål af 0.012 mm:s radie i spetsen har jag äfven användt vid mina försök.

Appliceringen af trådarna mot huden bör naturligtvis ske så vinkelrätt som möjligt samt med en för alla trådar och vid alla tillfällen lika hastighet. Genom öfning vinner man ett sådant handlag härutinnan, att hastigheten i det närmaste blir konstant.

2. Uppgift.

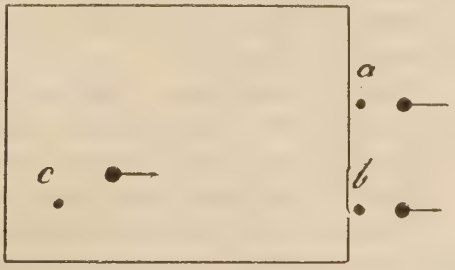
Först önskade jag förskaffa mig visshet om den grad af *säkerhet*, med hvilken tryckpunkter kunna upptäckas och utmärkas. Med afseende å deras talrikhet hade ju Goldscheider å ena sidan och v. Frey och Kiesow å den andra i denna fråga kommit till *så* pass skiljaktiga resultat, att man kunde anse sig rent af böra betvifla existensen af bestämdt lokaliserade och begränsade tryckpunkter. Vidare önskade jag få reda på *karaktären* af dessa punktformigt lokaliserade tryckförnimmelser som ock söka lösa problemet om deras analgäsi — af v. Frey förfäktad, af Goldscheider förnekad.

Jag börjar med att angifva protokollen för några af mina mera upplysande försök.

3. Resultat.

Försök 1: En yta om 12 mm² (3 × 4 mm.) på vänstra underarmens volarsida, halfvägs mellan hand- och armbågsled, utlades (se Figur 1). Ytan utforskades sorgfälligt med glastrådar af olika kraft med följande resultat:

Figur 1.



●— betecknar ett hår; ● anger follikelns mynning och strecket anger hårets böjriktning; • betecknar en tryckpunkt.

Glastrådar: med I′ och I″ erhöllos inga tryckförnimmelser *inom* rektangeln; däremot konstaterades tillvaron af 2 tryckpunkter *utom*, nämligen *a* och *b*;

med II: tryckpunkten *c* kändes svagt; tryckpunkterna *a* och *b* kännas nu på randen, ja t. o. m. innanför;

med III′: *c* fortfarande svagt; svaga smärtförnimmelser med lång latenstid erhållas nästan öfverallt; *a* och *b* mycket starka;

med IV′: *c* fortfarande svagt; kallpunkter upptäckas med detta retmedel (naturligen *mekanisk* retning) här och hvar;

med VI och VIII: *c* mer och mer tydligt.

Försök 2: En annan yta om 12 mm² utritades strax bredvid den förra men mera inåt. Sedd genom lupp såg den ut att vara hårfri.

Undersökningen började med I′: 2 tryckpunkter upptäcktes *a* och *b*; inga smärtförnimmelser;

med III: smärtförnimmelser med lång latenstid erhölls nästan öfverallt, dock ej på tyckpunkterna;

profning med 0,055 visar, att tryckpunkterna varit riktigt utprickade;

med 0,032 är blott den ena tryckpunkten, *b*, retbar;

med 0,024 är fortfarande *b* retbar; af en händelse upptäcker jag härunder ett hår i en af de färgade rektangelsidorna, som jag förut ej kunnat se; *b* ligger såsom hörande till håret, d. v. s. "i lovart" om det;

för 0,013 är *b* fortfarande känslig, dock ej för 0,003.

Ehuru de punkter, som utprickats såsom tryckpunkter, utmärkts så små som möjligt, gåfvo stick med insektnålar smärta på somliga delar af färgpunkten, dock ej på alla och ibland ej i midten. På andra delar af ytan fick jag ibland smärta, ibland icke. Den på detta sätt erhållna smärtförnimmelsen följde ögonblickligt på insticket ("primär" smärtförnimmelse).

Försök 3: En yta af omkring 20 mm² i närheten af de föregående. Se figur 2!

Punkt a: 0,013 kännes blott på färgpunkten; 0,055 starkast därstädes men ock rundt omkring; 0,032 = 0,055.

Punkt b: 0,055 kännes svagare än på *a*; 0,013 och 0,032 ej alls.

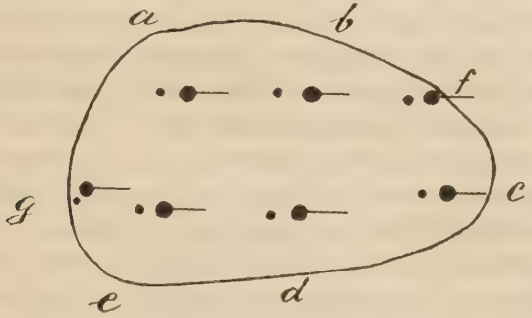
Punkt c: 0,013 intet; 0,032 svagt och 0,055 tydligt.

Punkterna d och *e:* 0,013 kändes blott på färgpunkten; 0,032 kändes äfven mellan punkten och håret som ock rundt om håret i dess närmaste omgifning; 0,055 gaf en rätt stor yta.

Punkt f: Vid genomsökandet af ytan med 0,055 fann jag

en tydlig tryckförnimmelse i *g* — något hår såg jag ej till. Likväl hittade jag genom att föra en spetsig trästicka utmed huden ett sådant; först när håret rördes fick jag syn på det genom luppen.

Figur 2.



Med I′ erhöllos inga andra tryckpunkter än med 0,055; tryckförnimmelserna dock mera utbredda och tydligare; med I″: jag fann ett nytt hår med tryckpunkt *f*; med II: en ögonblicklig, primär smärtsensation och några "sekundära". På de känsligaste tryckpunkterna erhöllos med I′ och II — ej med lägre retmedel — tryckförnimmelser äfven vid *upplyftandet*. De hudytor, som begränsade tryckpunkten i fråga, voro ej alls känsliga för glastråden — hvarken vid nedsättandet eller upplyftandet. Den "sekundära" tryckförnimmelsen kan således ej bero på kringliggande ytors eller tryckpunkters retning.

Med III′: fördröjda smärtförnimmelser här och hvar — dock ej på tryckpunkterna.

Med IV och VI: lika med III. Denna smärtförnimmelse är ej en rent stickande förnimmelse utan har något af klåda i sig och är irradierande. I armbågsvecket ger VI däremot så godt som *öfverallt* fördröjda smärtförnimmelser, hvilka för öfrigt där ha en vida starkare kittlande och kliande karaktär.

Med VIII och X′ = VI; med XXVII erhöllos fördröjda smärtförnimmelser nästan öfver allt på ena sidan — på armens innersida ($^1/_3$ af hela ytan); på den öfriga delen betydligt mindre; inga smärtförnimmelser på tryckpunkterna.

Med insektsnål: hvarken vid inträngande i huden, c:a $^1/_2$ mm., eller vid ytterligare retning erhöllos på tryckpunkterna smärtförnimmelser; på andra ställen af ytan erhöllos här och hvar såväl ögonblickliga som fördröjda smärtförnimmelser. Vi-

dare har jag trott mig kunna iakttaga följande — allt *på hårbeväxta hudytor:*

Tryckpunkten är vanligen större än ytan på den nätt och jämnt iakttagbara glastråden; dess exakta utprickande möter därför svårigheter och bör hälst kontrolleras med ett starkare retmedel på så sätt, att detta får tjäna till att utvisa det ställe, hvarest man får det starkaste intrycket från sinnespunkten i fråga. Trots denna svårighet, *råder det för mig icke det ringaste tvifvel beträffande existensen och läget af tryckpunkterna: de upptäckas alltid i "lovart" om håren, d. v. s. på den sida hvaråt håret icke lutar.* Använder man ett retmedel, som är något öfver tröskelvärdet för tryckpunkten i fråga, så blir först huden på sidorna om follikeln känslig. Vid ännu starkare retmedel utfylles så att säga äfven rummet mellan den egentliga tryckpunkten och håret och vid ännu starkare retning får jag en ännu större känslig *yta.* Alltid kan man dock vid användning af tröskelvärdet få blott en helt *liten* känslig yta eller punkt endast i lovart om håret, och alltid kan man finna att denna punkt utlöser en specifik förnimmelse. Med andra ord: när man retar huden med retmedel betydligt öfver tröskelvärdet, så får man, när man från den tryckpunktsfria huden kommer in på en tyckpunkt en säregen förnimmelse; det förefaller såsom om det här låge en liten kula under hudytan; tryckförnimmelsen blir — från att ha varit utbredd och tunn — på dessa punkter koncentrerad, skarp och "kornig".

Hvad existensen af tryckpunkter på andra ställen än i lovart om hår beträffar, så måste jag tillstå, att när undersökningsytan varit afgjordt hårig, jag ej med säkerhet har iakttagit några sådana isolerade tryckpunkter. Ofta när jag trott detta ha varit fallet, har jag efter noggrannt letande strax bredvid eller på samma ställe funnit ett fint, ljust litet ull-hår — förut ej iakttaget trots den starka förstoringen. Däremot existera dylika tryckpunkter naturligtvis ej blott på hårfria hudytor, utan ock på gränsområdet mellan håriga och hårfria ytor.

Försök 4: Ett hårfritt hudställe på handens dorsalsida i första intermetacarpalrummet. Yta $2^1/_2 \times 4$ mm. $= 10$ mm^2. Jag fann circa 10 tryckpunkter med ett tröskelvärde från 0,032 till I″. Detta gör c:a 100 punkter per cm^2. Med II fick jag ytor, d. v. s. punkterna flöto ihop.

På detta ställe (liksom ock på ett annat hårfritt försöksställe: handledens volarsida, mellan ett par af de 3 stora fåror, som där finnas) fann jag det mycket svårt att exakt finna och utpricka tryckpunkter. Först och främst lägger epidermis konfiguration och större hornighet här hinder i vägen för ett fullt vinkelrätt träffande af mycket små hudytor. Men dessutom ligga tryckpunkterna här närmare hvarandra än t. ex. på underarmen och slutligen synas de fysiologiskt verksamma hudpunkterna här vara större än på håriga ställen, d. v. s. man har svårare att bestämma hvarest deras centrum ligger.

Ehuruväl jag således ej med säkerhet kan angifva tryckpunkternas antal på detta hudställe — det är väl möjligt, att felet är så stort som 25 % såväl uppåt som nedåt — så lider det dock ej häller här för mig något tvifvel om att hudpunkter här finnas, som äro specifikt känsliga för punktuella tryckmedel och således lika väl som på hårbeväxta ställen kunna och böra anses såsom tryckpunkter.

Men för öfrigt har jag rent psykiskt ej kunnat märka någon skillnad mellan de tryckförnimmelser, som man här erhåller och dem som fås i närheten af hår.

Tryckpunkternas specifika energi: Det är ytterst lätt att öfvertyga sig om, *att såväl köld- som värmeförnimmelser ej kunna utlösas från tryckpunkterna.* Ytterst lätt, säger jag, emedan man (i synnerhet på hårbeväxta ställen och ställen, där kallpunkterna ej ligga tätt — hvilka fordringar underarmen på många ställen uppfyller) ej behöfver utpricka tryckpunkterna med någon stor exakthet, ty man kan och måste ofta aflägsna sig ganska långt från tryckpunkten för att träffa på hudpunkter, kapabla af köld- eller värmeförnimmelser.

Till belysning af frågan om tryckpunkternas förmåga att utlösa smärtsensationer, får jag till de ofvan beskrifna försöken lägga ytterligare ett.

Försök 5: Jag uppletade och utprickade 5 tryckpunkter i lovart om hår i armbågsvecket med I′ och 0,052. Jag fann nu, att, då VIII eljes öfverallt i närheten gaf mycket obehagliga kliande fördröjda smärtförnimmelser, så märktes på tryckpunkterna med denna glastråd dylika antingen ej alls eller ock obetydligt i jämförelse med omkringliggande hudställen. Vidare kunde jag, då jag blott uppletade tryckpunkter med VIII, hvar-

vid den sekundära tryckförnimmelsen tjänade till ledning (se s. 10), finna, att tryckpunkterna i allmänhet ej utlöste klåda eller smärta, under det att trakten rundt omkring vanligen gjorde det.

C. *Diskussion af andras och egna undersökningar.*

Det torde vara gifvet och klart, att man ceteris paribus bör anse de forskares undersökningar vara de tillförlitligaste, som användt de mest exakta metoderna. Från denna synpunkt är jag därför a priori hågad att anse v. Frey's och Kiesow's uppgifter beträffande t. ex. tryckpunkternas antal pr cm.^{2} på olika hudställen riktigare än Blix' och Goldscheider's uppgifter. Under det att v. Frey och Kiesow angifva tryckpunkternas antal på handledens volarsida till 12—40 (50) pr cm.^{2} (*44*, s. 131), så anger Blix för detta hudställe ett värde af blott 7 pr cm.^{2} och Goldscheider ett mångdubbelt större värde än v. Frey och Kiesow (se Goldscheider's kartor, *41*, Tafel III, Fig. 15, 16 och 17). Och ändå mer måste jag vara böjd att anse v. Frey's och Kiesow's värden i det stora hela vara riktiga äfven på de ställen, där jag ej sökt kontrollera dem, då jag själf vid användning af väl graderade retmedel med afseende på tryckpunkternas förhållande på hårlösa ytor erhållit värden, som rätt väl öfverensstämma med dessa forskares och på hårbeväxta ytor i det allra närmaste kommit till samma resultat som de. I det allra närmaste: ty jag måste, såsom ock synes af mina försök, draga i tvifvelsmål riktigheten af att tryckpunkter finnas oberoende af håren på hårbeväxta ytor. Jag vågar tro, att om v. Frey (och äfven Blix) användt samma försiktighetsmått som jag, t. ex. starkare förstoring, de möjligen ej längre skulle vilja hålla på isolerade tryckpunkter på ifrågavarande ställen.

Hvarför Blix har ett så lågt värde, beror utan tvifvel på ett för litet punktuellt och äfven något för svårapplicerbart retmedel. Svårare att förklara äro däremot Goldscheider's tätt packade tryckpunkter, hälst då hans retmedel icke synas vara finare än Blix'. Visserligen är det klart, att ett starkare retmedel utlöser tryckförnimmelser från större hudområden än ett svagare, men i så fall borde Goldscheider ha erhållit tryck*ytor*, ej punkter. Möjligt är emellertid, att han ej gjort tillräckligt noggranna

efterpröfningar. Möjligt är äfven, att han tagit en del smärtpunkter för tryckpunkter. Detta anser jag vara möjligt därför, att han beskrifver den svagaste förnimmelse, som man från dessa punkter kan erhålla, såsom "ein zartes, dabei lebhaftes, häufig etwas kitzelndes Gefühl" (se ofvan, s. 4). Denna förnimmelse som vanligen är fördröjd erhåller man, enligt min mening, från smärtpunkterna — tryckpunkter utlösa ej kittling, åtminstone icke på väl utvecklad hud.

Jag önskar här än en gång betona, att jag i denna afhandling ej haft något intresse att i och för sig bestämma de olika tryckpunkternas retningströskel, deras antal på olika ställen o. s. v. Endast så pass noggrannt har jag ansett mig böra undersöka tryckpunkterna, att deras förhållande till smärtpunkter och smärtförnimmelser blef mig fullt klart.

* * *

Tryckpunkternas analgäsi. Jag kommer nu till en rätt svår fråga. Då v. Frey användt graderad retning, är det klart, att han mera exakt än Goldscheider kunnat såväl utleta och utpricka tryckpunkterna, som äfven därpå reta dem maximalt. Beaktar man detta och äfven det förhållande, att Goldscheider utan tvifvel har alldeles för många tryckpunkter pr ytenhet, är det därför ingalunda förvånande, att denne forskare påstår, att tryckpunkterna i allmänhet kunna ge smärtförnimmelser vid starkare retning. Men särskildt att uppmärksamma är Goldscheider's medgifvande, dels att tryckpunkterna fordra vida starkare retning än smärtpunkterna för att utlösa smärtförnimmelser, dels att många tryckpunkter äfven vid stark retning i påfallande ringa grad visa sig smärtkänsliga. Under förutsättning af att man från tryckpunkterna med ytterst punktuell retning verkligen icke erhåller smärtförnimmelser, utan att dessa alltid bero på samtidigt retade smärtpunkter, så äro Goldscheider's resultat just de man kunde vänta, då behörig hänsyn tages till hans retningssätt.

Af mina egna undersökningar att döma synes det nu som om man verkligen måste ge v. Frey rätt därutinnan, att smärtpunkter och tryckpunkter realiter ej ha med hvarandra att skaffa. D. v. s.: om man får en smärtförnimmelse från en tryckpunkt, så beror detta på retning af närliggande smärtpunkter, ej på

någon förmåga hos tryckpunkten själf såsom nervöst organ betraktad att utlösa smärtförnimmelser. Ehuruväl mina egna försök ju i allmänhet gifvit till resultat att tryckpunkterna kunna retas så, att hvarken ögonblickliga eller fördröjda smärtsensationer utlösas, så har jag äfven ibland funnit, att detta ej är fallet. Men sådana rön äro naturligen på intet sätt något bevis för de anatomiska tryckpunkternas eller tryckorganens förmåga att ge smärtförnimmelser. Ty man har för närvarande ingen som helst anledning att anse, att de olika sinnesorganen i huden, och nu närmast tryck- och smärtorganen, ligga i ett enda lager, så att, om man får såväl tryck- som smärtförnimmelser från en tryck*punkt*, detta skulle bevisa, att tryck*organen* kunna utlösa smärtförnimmelser. Utan tvärtom: enligt all sannolikhet ligga smärtorganen ytligast af hudens sinnesorgan och tryckorganen relativt djupt (se v. Frey's uttalande härom, *27*, s. 249). En punktuell retning kan därför mycket väl samtidigt afficiera såväl ytligt liggande smärtorgan som djupare liggande tryckorgan. Alltså: äfven om retningen af *hvarje* tryckpunkt åtföljdes af smärtförnimmelser — hvilket alls ej vore omöjligt, om smärtorganen tänkas ligga som ett mycket tätt lager strax under hudytan — så skulle detta ej bevisa tryckorganens förmåga att utlösa smärtförnimmelser. Men nu synes det faktiskt förhålla sig så, att retningen af en stor del tryckpunkter enligt såväl v. Frey's som ock mina egna undersökningar icke utlösa smärtförnimmelser, och att äfven enligt Goldscheider vissa tryckpunkter svårligen kunna fås att ge smärtsensationer — hvilket väl blir det samma som att säga, att retningen måste vara så stark, att den äfven kan angripa kringliggande punkter. Detta, att *några* (troligen kan man säga *flertalet*) tryckpunkter ej ge smärtförnimmelser, är nu enligt min mening alldeles tillfyllest för att visa, *att tryckorganen såsom sådana öfver hufvud ej kunna utlösa smärtförnimmelser*. Ty någon skillnad med afseende å olika tryckorgans förmåga att utlösa eller icke utlösa smärtförnimmelser kan man knappast tänka sig — den funktionella skillnad, som här synes äga rum, är därför blott ett sken och beror på, som sagdt, om två eller blott ett slags sinnesorgan träffas af retningen.

Tryck- och smärtförnimmelser visa emellertid en del andra skiljaktiga egenskaper (hvarom ytterligare i Kap. II), som tyda på, att de betingas af olika ändorgan. Och vidare kunna smärt-

förnimmelser, som vi redan sett och ytterligare skola få se, utlösas från punkter, hvilka från svagaste verksamma retning och uppåt ge endast och allenast smärtförnimmelser. När sådana specifika sinnespunkter för smärta finnas, vore det ganska underligt, om andra sinnespunkter af helt annan specifik energi vid en viss retningsstyrka *äfven* skulle börja utlösa med de förra identiska smärtförnimmelser.

* * *

Diskussionen af den ögonblickliga och den fördröjda smärtsensationen och deras stickartade, respektive kliande eller kittlande karaktär, spar jag till längre fram.

Af intresse synes mig den iakttagelsen vara att, såsom Försök 3, s. 10, visar, tryckförnimmelser utlösas från tryckpunkter ej blott vid nedsättandet af glastråden utan ock vid upplyftandet, att med andra ord det är *förändringen* i ett gifvet tryck som verkar retande. Att ej de svagast verksamma glastrådarna framkalla fenomenet är ock naturligt, då ju den tid, som åtgår för huden att intaga sitt ursprungliga läge, gifvetvis är längre än den tid, som åtgår för den utifrån skeende deformationen med glastråden. Iakttagelsen bekräftar v. Frey's undersökningar öfver "dragning" och "tryck" (se ofvan s. 6).

KAP. II.

Smärtpunkter.

Historik.

Blix (*4*, s. 439—440) gjorde instick med nål för att taga reda på, om äfven för smärtsinnet specifika terminalapparater finnas i huden. Ehuruväl han på ett och annat ställe (t. ex. rygghuden) kunde sticka in nålen flera millimeter, utan att någon smärta uppkom, fann han, att man i allmänhet, hur tätt man än gjorde insticken, kunde framkalla smärta, ehuruväl insticket den ena gången måste göras djupare än den andra. Hans undersökningar gåfvo honom intet stöd för antagandet af specifika nervändorgan. "Mina rön", säger förf., "tala snarare för, att smärtan skulle uppkomma, när våldet träffar en sensitiv nervfibrill, hvilken som hälst."

Goldscheider (*41*, s. 79) påpekar, att man kan finna punkter, hvilka redan vid den svagaste beröring ge en stickförnimmelse. "An diesen ist das körnige Tastgefühl überhaupt nicht vorhanden; derselbe Reiz, welcher das letztere an den Druckpunkten hervorbringt, producirt hier en feines, stechendes Gefühl; an den meisten Punkten allerdings fühlt man bei sehr vorsichtiger Reizung ein sehr schwaches, mattes Berührungsgefühl, welcher schnell in Schmerz übergeht." Vid förstärkning af trycket uppträder ett oangenämt, ilande stick eller ock en smärtsam, tryckande förnimmelse. Smärtpunkterna falla alls icke samman med tryckpunkterna; man kan mycket tydligt iakttaga, hurusom ibland en smärtpunkt är inbäddad mellan två tryckpunkter.

Redan ofvan (s. 4) har jag framhållit, att Goldscheider funnit, att man från tryckpunkterna vid stark retning får en stark, neuralgisk smärta; denna är obehagligare än den som kan

fås mellan tryckpunkterna — den irradierar ofta och kan bli outhärdlig (*41*, s. 198). På ställen, som sakna tryckpunkter, fås först vid relativt stark retning en beröringsförnimmelse, men den är ej distinkt som på tryckpunkterna utan "stumpf, pelzig, unbestimmt". Vid ytterligare ökning af retmedlet öfvergår den i en stickande eller bättre stickartad men icke smärtsam förnimmelse. Denna åter går öfver i en smärtsam, ilande, stickande förnimmelse.

Enligt Goldscheider äro smärtpunkterna ändorganer af känselnerverna, hvilka här befinna sig i ett särskildt exponeradt läge, så att redan en svag retning medför samma effekt som på andra ställen en starkare retning (*41*, s. 201). Goldscheider skiljer nämligen, såsom i annat sammanhang utförligare skall visas, mellan *känselnerver*, hvilka ge de förnimmelser som vi sett karaktärisera fälten mellan tryckpunkterna, och *tryckner*ver, hvilka ge såväl egentliga tryckförnimmelser som ock vid stark retning en intensiv smärtförnimmelse.

På det bestämdaste säger Goldscheider ifrån, att de s. k. smärtpunkterna ej få sättas i något som helst särskildt förhållande till smärtsinnet; han önskar med uttrycket smärtpunkt blott framhålla, att punkter finnas, hvilka vid påfallande svag retning visa smärtkänslighet (*41*, s. 197 och *20*, s. 12). Mot antagandet af specifika smärtnerver talar omedelbart följande iakttagelse. Öfvar man ett starkt tryck på smärtpunkter, så ge de vid måttlig retning ej mer den ilande smärtförnimmelsen utan en stickartad matt förnimmelse af samma slag som den som uppstår på huden mellan tryck- och smärtpunkterna (*20*, s. 12).

von Frey framhöll redan i sin första "Mittheilung" (*17*, s. 190—1), att vid starkare punktuell retning än hvad behöfves för tryckpunkternas reaktion nya punkter uppträda, som ge en stickande, smärtande förnimmelse — smärtpunkter. På dem är smärtan under vissa omständigheter fri från tryckförnimmelse. Isynnerhet om man minskar ytan på rethåren, väljer ut stora mellanhårfält och grundligt fuktar epidermis, så lyckas man med säkerhet utföra retningen mellan hårfolliklarna så, att den smärtande förnimmelsen uppstår utan någon föregående eller efterföljande tryckförnimmelse (*27*, s. 241). Härmed är, säger v. Frey, uppfattningen af smärtan såsom en genom stegrad retning förändrad tryckförnimmelse utesluten, och den följdsatsen är oaf-

vislig, att det här handlar om retning af specifika organ. Att smärtpunkter där de befinna sig i närheten af tryckpunkter ej kunna mekaniskt retas isolerade, är på grund af deras höga tröskelvärde klart. Men vare sig i det ena eller det andra läget besitta de samma egenskaper. Smärtförnimmelsen är beroende ej blott af retmedlets styrka utan äfven af dess varaktighet. Svaga retmedel, som ligga nära smärttröskeln, kunna i själfva verket betinga ett latensstadium, som stundom kan sträcka sig öfver flera sekunder. Detta är den fysiologiska formen för smärtförnimmelsens fördröjande. Men skillnaden mellan tryck- och smärtpunkter visar sig äfven däri, att tryckförnimmelsen inträder genast och bortdör genast därefter, under det att smärtförnimmelsen inträder försenad och vinner så småningom i styrka till ett maximum för att sedan aftaga.

På grund af ett försök på handryggen, hvarest erhöllos 2 tryckpunkter och 16 smärtpunkter på en yta af 12,5 mm^2, anser v. Frey att man skulle vänta 1—200 smärtpunkter pr cm^2 på nämnda ställe. På under- och öfverarm gälla säkert liknande värden.

Genom minskning af retmedlets yta kan en omkastning af det vanliga tröskelförhållandet mellan tryck- och smärtförnimmelser äga rum, så att ett bestämdt hår för många smärtpunkter är öfver, för många tryckpunkter under deras resp. tröskelvärden.

Smärtorganen måste ligga ytligare än tryckorganen, dels till följd af den trots ytans förminskning oförändrade verkan af retmedel af samma tryck, dels till följd af den låga elektriska punkttröskeln och dels till följd af det primära uppträdandet af smärtförnimmelser vid frätning af huden. Men närmare hudytan än tryckorganen ligga blott de intraepiteliala, fria nervändarna, hvarför dessa böra betraktas såsom organ för hudens (ytliga) smärtförnimmelse (*27*, s. 257). Till samma slut kommer man genom iakttagelsen att cornea med undantag af sin randdel besitter blott smärtförnimmelser: corneas nervändar äro också intraepiteliala.

KAP. III.

Den dubbla smärtförnimmelsen.

Historik.

Goldscheider (*41*) beskrifver ett fenomen, som han tillsammans med **Gad** gjort till föremål för särskilda undersökningar:

"Uebt man mit einer Nadelspitze einen leichten Eindruck auf die Haut aus, so hat man ausser der ersten sofort eintretenden stechenden Empfindung *nach einem empfindungslosen Intervall* eine *zweite*, gleichfalls stechende Empfindung, welche sich in ihrem Charakter dadurch von der ersten unterscheidet, dass ihr nichts von Tastempfindung beigemischt ist, sie vielmehr gleichsam wie von innen zu kommen scheint" (s. 397). Vid måttlig, ännu ej smärtande intensitet hos den första förnimmelsen kan den sekundära vara smärtsam. Är den första rent af smärtsam, så är den andra förhållandevis svagare och framträder mindre tydligt, enär den tomma intervallen delvis utfylles af den kvardröjande första förnimmelsen. Detta fenomen framträder redan vid retningar, så svaga att de befinna sig nära tröskelvärdet. Beröringen behöfver ej ske med en skarp spets; fenomenet visar sig mycket tydligt vid ett trubbigt intryck, t. ex. då man berör huden med ett synålshufvud.

Hvad den sekundära förnimmelsens kvalitet beträffar, så är den vid elektrisk retning en snabbt framträdande men kortvarig, fint-stickande förnimmelse af icke smärtsam karaktär. Vid större intensitet kan den blifva irradierande, och denna irradierande förnimmelse kan stundom äga en kittlande karaktär. Den ter sig äfven olika allt efter retmedlets styrka och beskaffenhet

så att, om man använder induktionsslag, den växlar med slagens antal och täthet. Vid en viss retningsstyrka blir den ej blott stickande utan den öfvergår sedan äfven i en skärande ("schneidend") förnimmelse. Vid ytterligare ökning af retmedlet blir den genast från början skärande, för att vid än starkare retning sammansmälta med den första förnimmelsen till en skärande och långdragen förnimmelse.

Latenstiden för den sekundära förnimmelsen var i allmänhet på handen $^9/_{10}$ sek. såväl vid retning med induktionsslag som vid mekanisk retning.

På grund däraf att fenomenet ej uppträder vid *ett* enda induktionsslag utan först vid användandet af en serie sådana anse Goldscheider och Gad, att fenomenet har att för sitt uppträdande tacka en summationsprocess i ryggmärgens grå substans. Den fördröjda smärtförnimmelse, som uppträder i patologiska fall, bör återföras på denna sekundära smärtförnimmelse såsom dess fysiologiska prototyp (*41*, s. 429).

v. Frey (*27*) framhåller, att om man närmare analyserar med ett tillspetsadt hår fenomenet i fråga, så finner man:

1:o) att på smärtfria tryckpunkter den smärtande eftersensationen saknas;

2:o) att smärtpunkter i närheten af tryckpunkter visa fenomenet på det af Goldscheider angifna sättet;

3:o) att på smärtpunkter, som kunna retas isoleradt, saknas tryckförnimmelsen, under det att den smärtande eftersensationen uppträder mycket tydligt. Denna eftersensation, som beror på smärtorganens stora tröghet gentemot retmedel, som hastigt ändras, anses nämligen af v. Frey just utgöra den "falska" sekundära smärtförnimmelsen (*27*, s. 264).

Det Goldscheider'ska försöket är därför för v. Frey ingenting annat än ett särskildt bevis för det olika förhållande, som två skilda nervösa apparater visa gentemot ett och samma retmedel.

Thunberg har i ett särskildt arbete (*39*) underkastat den dubbla smärtförnimmelsens fenomenen grundlig granskning. Inledningsvis framhåller Thunberg, att v. Frey endast förklarat det fenomenet, att en momentan retning åstadkommer dels en

beröringsförnimmelse, dels en smärtförnimmelse, skilda till tiden för sitt uppträdande. Men däremot har v. Frey ej förklarat det äfvenledes af Gad och Goldscheider omnämnda fenomenet, att primärförnimmelsen kan vara smärtfärgad (s. 5). Att Thunberg ej kan vara med om att anse den sekundära smärtförnimmelsen såsom en eftersensation ("ein Nachhinker der Erregung") och blott den första förnimmelsen såsom en egentlig smärtförnimmelse, blir af det följande tydligt.

Först framhåller Thunberg, att dubbla smärtförnimmelser kunna erhållas medels *termisk* ytretning. Använder man de af honom själf uppfunna och konstruerade retlamellerna (silfverplattor af olika tjocklek), så finner man lätt, att i fall de alla hållas vid samma temperatur, t. ex. 100°, en tunnare lamell framkallar (här frånses från alla temperatursensationer) först en beröringsförnimmelse och sedan en fördröjd, minimal förnimmelse af stickande karaktär, under det att en tjockare framkallar en beröringsförnimmelse jämte ett stick, som efter en stund efterföljes af ett ännu starkare stick. Vid än starkare retning blir mellanrummet mellan sticken mindre, tills det slutligen utplånas — vid detta lag är smärtan betydlig. Vid bestämmandet af *reaktionstiderna* för de båda smärtförnimmelserna har mellanrummet befunnits rätt konstant: c:a $^9/_{10}$ sekund.

Den dubbla smärtförnimmelsen kan erhållas medels såväl ytformig som punktuell *mekanisk* retning. För att den ytformiga retningen skall kunna framkalla två smärtförnimmelser fordras momentan retning. Detta åstadkommes särdeles väl medels fjädrar, som lyftas upp ur sitt jämviktsläge och få slå tillbaka mot huden med varierbar styrka. För den punktformiga retningen begagnade Thunberg en anordning, som tillät honom att undersöka en viss bestämd punkt på huden upprepade gånger med olika stark momentan retning (se s. 27—29). Somliga punkter på huden gåfvo nu blott beröringsförnimmelser, äfven när belastningen ökades så, att nålen tränger in i huden. Andra punkter ge: beröringsförnimmelse — intervall — stickförnimmelse; vid starkare retning: sticksensation — intervall — sticksensation. Ännu andra punkter ge visserligen först: beröringsförnimmelse — intervall — sticksensation, men vid starkare fås en sticksensation utan någon senare sådan. På ännu andra punkter fås vid

svag retning en beröringsförnimmelse och vid mycket starkare retning en stickförnimmelse på den förras plats, men någon upprepad sensation märkes ej.

Den fördröjda smärtsensationen är bunden vid vissa punkter, de känsligaste, alltså v. Freys smärtpunkter, och endast här kan den framkallas.

Oafsedt den olikhet, som betingas af att den tidiga sticksensationen nästan alltid är blandad med en beröringsförnimmelse, så är den ofta mer momentan, ej så fyllig som den fördröjda. De hithörande reaktionstidsförsöken visa, att äfven här i medeltal $^9/_{10}$ sekund förflyter mellan den ögonblickliga och den fördröjda smärtsensationen.

Thunberg kunde erhålla dubbla smärtförnimmelser äfven med ett enda induktionsslag — i motsats till Gad och Goldscheider (se ofvan s. 22). Med kortvariga konstanta strömmar erhölls ock fenomenet. Vid båda dessa slags retmedel uppträdde den primära smärtsensationen vid den svagaste smärtframkallande retningen och först vid starkare kom den fördröjda i vissa fall med.

Thunberg's förklaring af fenomenet är följande. Den termiska och mekaniska retningen omsättes i kemisk retning, för hvilken nervändarna ha lång latenstid: den fördröjda sensationen. Den ögonblickliga sensationen kommer, så snart retmedlet nått den styrka, att det verkar direkt på nerven eller nervändan. Både den indirekta och den direkta retningen kunna äga rum samtidigt. På de punkter, där båda slagen retning kunna äga rum och två smärtförnimmelser erhållas, kan man antaga, att huden är känsligast och att de fria nervändarna ligga; på mellanliggande punkter, där endast den ögonblickliga sensationen kan utlösas, är det antagligt att själfva nerven retas. Att den elektriska retningen förhåller sig olika mot den termiska och den mekaniska beror på dess säregna karaktär.

Thunberg's förklaring "ser alltså i den dubbla smärtsensationen ett periferiskt betingadt fenomen". Mot Gads och Goldscheiders tolkning talar enligt Thunberg:

1:o) Den punktformiga retningen, som visar att fenomenet är bundet vid vissa punkter;

2:o) Det förhållandet, att vid vissa slag af retning den ögonblickliga förnimmelsen är tydligare, vid andra slag den fördröjda (s. 39).

Vill man upprätthålla den åsikten, att de båda sensationerna förmedlas af *olika* nervösa bildningar, måste de tillskrifvas olika retbarhet. "Då emellertid vid fin punktformig retning de båda sensationerna framkomma på samma punkt, är det antagligare, att samma nervösa bildning förmedlar dem båda" (s. 40).

KAP. IV.

Egna undersökningar öfver smärtpunkter och öfver den dubbla smärtförnimmelsen.

A. *Smärtpunkter och dubbla smärtförnimmelser med punktuell mekanisk retning.*

Redan af de ofvan anförda försöken (se ofvan s. 10—14) har det framgått: 1:o *dels* att man med punktuella retmedel kan erhålla såväl ögonblickliga (primära) som fördröjda (sekundära) smärtförnimmelser; 2:o *dels* att såväl det ena som det andra slaget ej kan utlösas från *hvarje* punkt af den undersökta hudytan; 3:o *dels* att den ögonblickliga smärtförnimmelsen har en stickande och punktformig karaktär, under det att den fördröjda är kliande och irradierande.

Emellertid hade jag tyckt mig märka, att den fördröjda smärtsensationen var vida svårare att lokalisera än den ögonblickliga, ja, att den på somliga delar af huden äfven med mycket spetsiga nålar kunde erhållas från nästan hvarje punkt, under det att den ögonblickliga alltid bevisligen saknades på ett ganska stort antal fullt bestämda punkter. Och vidare hade jag ej alls fått klart för mig, om och i så fall i hvilken omfattning de båda slagen af smärtpunkter sammanföllo. En del af de försök, som jag gjort för att få svar på dessa frågor, följa. Emellertid meddelar jag först ett försök, som klart visar smärtförnimmelsens oberoende af tryckförnimmelserna, respektive tryckpunkterna — en slutsats, som nog framgår af de öfriga försöken, men som kanske förtjänar ett särskildt försök och omnämnande.

Försök 6: Å underarmens volarsida uppmjukades en hudyta medels tvättning med varmt vatten och tvål. Vid retning

med en tillspetsad nål (se s. 9) eller med II erhöll jag mellan tryckpunkterna tydligt stickande, ibland fördröjda förnimmelser utan tecken till tryckförnimmelser.

Följande försök gjordes blott för att än en gång stadfästa, att hudpunkter finnas, som hvarken kunna utlösa den ögonblickliga eller den fördröjda smärtsensationen.

Försök 7: Samma yta som i Försök 3, Kap. I, s. 10. Insektsnål. Här erhöllos med afseende å dessa ögonblickliga smärtsensationer inga smärtfläckar utan små och ytterst begränsade smärtpunkter. En sådan smärtpunkt blef mycket lätt uttröttad och huden omkring blef ofta genom *retningen* rätt okänslig, men detta kunde omöjligen vara anledningen till att vissa punkter äfven vid djupa instick ej gåfvo smärtsensationer, ty sådana kunde ofta ej erhållas, äfven om man stack på alldeles orörda ställen. Likaledes kunde den fördröjda smärtförnimmelsen icke fås på alla hudpunkter.

Försök 8: En cirkelyta af 12,5 mm² (2 mms radie) utlades på vänstra handens dorsalsida mellan 3:e och 4:e metacarpalbenens distala ändar. Med V: fördröjda, ytterst kliande smärtförnimmelser erhöllos nästan öfverallt, d. v. s. så tätt att någon utprickning, hvarest de kunde erhållas eller ej, var omöjlig. På en tryckpunkt syntes de emellertid saknas. Äfven med en tämligen grof träspets erhöllos öfver allt kliande förnimmelser. Denna sekundära smärtförnimmelse synes ej ha samma retningströskel öfverallt, enär den erhålles skarpare och vid lättare beröring på somliga ställen. V gaf inga prim. smärtförnimmelser.

De prim. smärtförnimmelserna bestämdes medels spetsiga, obetydligt böjliga glasspetsar, som något inträngde i huden.

Den sek. smärtförnimmelsen kändes ej alls, när huden retats länge med dylika spetsar. Utprickningen af de prim. smärtförnimmelserna kunde därföre ganska snart äga rum utan närvaro af några störande sek. smärtförnimmelser, hvilkas nervorgan tydligen ytterst lätt uttröttades. På denna yta erhöll jag på detta sätt *circa* 35 smärtpunkter. Men jag uppskattar det troliga felet till minst 10 % uppåt och nedåt. Och de svåraste felkällorna torde vara: att man ofta på djupet (säg $^1/_4$ mm.) får fatt på smärtförnimmelser, som ej finnas på ytan och att smärtpunkter ofta ligga så tätt tillsammans, att de ej med säkerhet kunna åtskiljas.

Att märka är att man med insektsnål eller fin glasspets kan på olika punkter få antingen blott sek. smärtförnimmelser (äfven om man inträngер djupt) eller blott prim. smärtförnimmelser, eller båda, eller inga smärtförnimmelser alls.

Såväl tryckpunkter som kallpunkter befunnos kunna ge sek. smärtförnimmelser — dock ej primära.

Försök 9: En yta om cirka 12 mm² utprickades på underarmens volarsida 5 cm. från nedersta hudvecket i handleden. Den gaf med V sek. smärtförnimmelser öfverallt — möjligen fattades de vid ett och annat stick, men punkten i fråga var i så fall omöjlig att utpricka. Sedan utprickades med en mycket spetsig, fastän kraftigare glasspets de tydligaste prim. smärtförnimmelserna, och efter en tid retades åter ytan med V för att se, om de prim. smärtpunkterna sammanfölle med de känsligaste sek. smärtpunkterna — men detta syntes ej vara fallet.

Försök 10: Vid detta försök ville jag söka öfvertyga mig om förhållandet mellan de prim. och de sek. smärtförnimmelserna på så sätt, att jag först utmärkte de sek. smärtförnimmelserna och sedan undersökte, om de prim. sammanfölle med dem. Jag valde härför en hårig yta om circa 12 mm² på underarmens dorsalsida 5 cm. från handleden, om hvilken yta jag först öfvertygat mig, att en ytterst sakta retning med insektsnål gaf sek. smärtförnimmelser på nästan hvarje punkt. Jag fann nu att: II och III″ på hela ytan gåfvo mig ett par sekundära smärtförnimmelser, men dessa voro så otydliga och illa lokaliserade att jag ej kunde utpricka dem. IV′: samma resultat. Med VI kunde däremot 3 punkter utprickas och med VIII 2 punkter till. Med X″ ännu flera. Emellertid fann jag, att denna glasstaf gaf dylika sekundära, kliande förnimmelser öfverallt, blott man väntar nog länge och i synnerhet, om man upprepar retningen. Dessa förnimmelser äro dock ej fullt så utprägladt kliande som de man erhåller t. ex. på handryggen. Med V: sekundära smärtförnimmelser nästan öfverallt i synnerhet på de ställen, som rodnat till följd af retningen.

Med en spetsig glasstaf, som ej böjde sig vid applikationen och därför lätt inträngde i huden, framkallade jag sedan prim. smärtförnimmelser, men dessa befunnos ej sammanfalla med de hudpunkter, som lättast hade gifvit sek. smärtförnimmelser. Och med insektsnål befunnos dessa senare sek. smärtpunkter ej gifva

prim. smärtförnimmelser, ehuruväl sådana med detta retmedel naturligen lätt erhöllos på andra punkter.

På handryggen: här befanns det omöjligt att erhålla sek. smärtförnimmelser med glasstafvarna, och kunde jag därföre ej där närmare undersöka förhållandet mellan de prim. och sek. smärtförnimmelserna.

Vid undersökning på underarmens volarsida upp mot armbågsvecket med VI och VIII fann jag, att de kliande förnimmelser, som med dessa retmedel erhöllos, voro ofta föga fördröjda och följaktligen, att de voro nästan samtidiga med tryckförnimmelser. Och vidare föreföll det, som om de ej här ha en lika utprägladt kliande karaktär som t. ex. på hand- och fingerryggen.

Försök 11: I armbågsvecket utprickades på en yta af c:a 10 mm² med II alla de sekundära smärtförnimmelser, som så att säga genast erhöllos. D. v. s.: de sekundära smärtförnimmelser som erhöllos vid upprepad retning utprickades ej, ty med ett sådant tillvägagångssätt kunde allt fler och fler punkter erhållas. Vid efterpröfning af ytan med en tillspetsad nål befunnos dessa sek. smärtförnimmelser endast ibland vara identiska med de prim. smärtpunkter, som med nålen erhöllos.

Försök 12: 2 ytor om c:a 15 mm² utlades på underarmens volarsida i midtellinien halfvägs mellan handleden och armbågsvecket. I″: intet. II: erhöllos och utprickades på hvarje yta 6—7 sek. smärtförnimmelser, hvilka voro tydligt kliande och fördröjda sensationer. Rodnad uppstod redan nu vid de flesta punkterna, hvarför ej starkare retmedel kunde användas. Redan med II märktes äfven vid detta försök att vid längre kvarvarande tryck eller vid upprepadt tryck kunde man få fram mycket fördröjda smärtsensationer på ställen, där man med vanlig retning ej kunde få dem. Och vid III och IV var detta så tydligt, att de ej kunde användas, ja, IV gaf sek. smärtförnimmelser så godt som öfverallt.

Vid försök dagen därpå med en tillspetsad nål befanns det, att denna framkallade *än* blott en ögonblicklig, stickande smärtförnimmelse, *än* blott en fördröjd, svagt kliande smärtförnimmelse, *än* ingen smärtförnimmelse alls (blott mer eller mindre tydliga tryckförnimmelser). De stickande ögonblickliga smärtförnimmelserna erhöllos ibland redan vid mycket ytlig och svag

retning, ibland först vid djupare instick. De kliande, fördröjda smärtförnimmelserna erhöllos på största delen af området, dock ej öfverallt. Framför allt bör man lägga märke till, att de sek. smärtpunkter, som med II erhållits, ingalunda visade sig ge några prim., stickande förnimmelser vid retning med nålen. Tvärtom: prim. smärtförnimmelser framträdde för nålstygn på ställen, som icke visat sig känsliga för II, d. v. s. som icke gifvit sek. smärtförnimmelser.

Emellertid bör påpekas, att de sek. smärtförnimmelserna ej kunde fås ut exakt med II, ty jag fann ej alltid en och samma punkt känslig, utan ibland fick jag vid efterpröfning en punkt, som ej exakt sammanföll med den först erhållna. Vidare spelade uttröttning och hyperästesi af området på ett högst störande sätt in vid försöket.

B. *Den ögonblickliga och den fördröjda smärtförnimmelsens olika karaktär på olika hudställen för mekanisk och termisk retning.*

Utan att ingå på enskildheter kan jag säga, att jag kunnat framkalla den fördröjda smärtsensationen *med nål* på bröst (tämligen svagt), buk (starkt), öfverarmens dorsalsida (svagt), öfverarmens volarsida, underarmens, handens och fingrarnas dorsal- och volarsidor (starkt), handledens volarsida, armbågsvecket, axillarhuden, och de dorsala ytorna af metacarpo-phalangeal- och interphalangeallederna (mycket starkt), och på låret och underbenet (rätt starkt). Däremot har jag endast med svårighet kunnat utlösa den från pannans öfre delar, hals och nacke och ej alls från näsown petsen, näsryggen och kindens midtparti. I allmänhet går ett hudställes förmåga att ge fördröjda smärtsensationer för *termisk ytretning* parallel med dess förmåga att utlösa sådana förnimmelser för nålstygn. I det följande är det blott fråga om punktuell mekanisk retning, så vida ej annat särskildt framhålles.

Hand: Då de strax ofvan anförda iakttagelserna (s. 27—29) till stor del gjorts på handen, får jag först och främst hänvisa till dem. Här må endast tilläggas, att på handens volarsida både den primära och den sekundära förnimmelsen ej är så tydlig stickförnimmelse, respektive klåda som på dorsalsidan. Det är

i synnerhet på dorsalsidan af metacarpo-phalangealleden som i vecken på interphalangealledens dorsala hudytor som den sekundära förnimmelsen har en så utprägladt obehaglig, långvarig och kliande karaktär.

Underarm: Äfven för detta kroppsparti hänvisar jag till de ofvan refererade försöken (s. 26—30). I armbågsvecket är den sekundära förnimmelsen mycket tydlig; den dubbla kan ock lätt iakttagas.

Underben: Då här ofta finnas större luckor i köld- och värmesinnet, får man med Thunberg's retlameller ofta 2 stick — utan någon temperaturförnimmelse.

Ansikte: I allmänhet kan den fördröjda smärtförnimmelsen här icke lätt utlösas — med termisk retning har jag ej alls fått fram den. Med nålstygn fås den lättast på pannans nedre delar, på de undre ögonlockens hud samt på hakhuden strax nedanför underläppens utåtvända röda yta (margo labii inferioris). Äfven *på* dessa läpparnas öfvergångspartier kan man få en fördröjd sensation af egendomlig karaktär. Sticket är såväl något fördröjdt som ock kvarstående; vidare är det ej så väl lokaliseradt och skarpt som t. ex. på hakan. 0,003 känns såsom tryck utan någon kittling. När man går serien af glastrådar uppåt, så är det svårt att äfven med styfva trådar, t. ex. X″, känna någon stickförnimmelse, under det att redan IV′ ger tydliga stickförnimmelser på bestämda punkter af närliggande hak- och kindhud. Med mycket fin nål fås däremot som sagdt här på läppens öfvergångsparti stickförnimmelser på bestämda punkter och däremellan fördröjda, kliande förnimmelser.

I vecket mellan näsvinge och öfverläpp har det stick, som erhålles med en nålspets, en diffus, kittlande, obehaglig karaktär — dubbla sensationer erhållas ej här. Af 100 stygn hade ej ett enda den verkligt och rent stickande karaktär, som samma retmedel åstadkommer på näsvingen och närliggande kindhud. Äfven i näsborrarne är sticket ej utprägladt, hvilket däremot är fallet strax nedanför näsown skiljeväggen. Smärtförnimmelsen kvarstår äfven länge i detta veck.

Bukhuden: Med *termisk ytretning*, Thunberg's retlameller, erhållas mycket lätt på bukhuden dubbla smärtförnimmelser. Först vid mycket stark retning (225 μ, 4 cm^2, + 100°) synas de sammansmälta till en. Den fördröjda är den egentligen obehagliga, irradierande förnimmelsen, som dock här knappast är klådaktig.

Reflexer.

Försök 13: Med retlamellerna som ock med nålstygn utlösas på bukhuden ytterst lätt *reflexer*. Isynnerhet i ingvinaltrakten fås flexion i höftleden t. o. m. med ytterst svaga stygn. Äfven om retningen är så svag, att den primära förnimmelsen ej alls är ett stick utan blott en svag beröringsförnimmelse, så erhåller man en ryckning, som synes egentligen orsakad af den fördröjda, svaga, kliande förnimmelsen. Fenomenet torde förtjäna ett mera ingående studium.

Den fördröjda smärtförnimmelsens klådaktiga karaktär vid termisk retning.

Försök 14: Ett mycket godt sätt att få fram den dubbla smärtförnimmelsen är att vidröra ett mycket varmt föremål, t. ex. ett 100-gradigt vattenbad, med den dorsala hudytan af *en* fingerfalang (med böjdt finger). Berör man på detta sätt lagom hårdt och lagom länge — hvilket lätt kan afpassas — bleckkärlet, så kan man lätt iakttaga de dubbla stickande smärtförnimmelserna. I detta sammanhang är att märka, att jag stundom funnit den fördröjda sensationen något färgad af klåda. Härom dock mera i Kap. VI.

C. *Diskussion af andras och egna undersökningar öfver smärtpunkter och dubbla smärtförnimmelser.*

Såväl Blix' som Goldscheider's resultat med afseende å smärtpunkternas existens och specifika karaktär kunna lätteligen tillskrifvas den omständigheten, att dessa forskare icke användt så spetsiga och lätt graderbara retmedel som v. Frey och jag. Hvad särskildt Goldscheider beträffar, torde hans påstående, att en beröringsförnimmelse kan på de flesta smärtpunkter utlösas med mycket svag retning, bero på för litet punktuell retning och på i samband härmed stående retning af närliggande tryckpunkter. Men trots denna svårighet har denne forskare dock, såsom vi sett, i det stora hela gjort en bestämd skillnad mellan tryckpunkter och smärtpunkter.

Mina egna undersökningar hafva ledt mig till samma resultat som v. Frey: *att hudpunkter finnas, hvilka för punktuell retning endast och allenast gifva smärt- eller rättare stickförnimmelser.*

v. Frey's uppgift om smärtpunkternas antal per ytenhet anser jag på grund af egna försök (se t. ex. Försök 8, s. 27) vara mindre säker; jag skattar nämligen antalet smärtpunkter (de som ge verkliga stick) något högre än v. Frey. Men jag önskar här erkänna, att jag för egen del ej är i stånd att *säkert* ens tillnärmelsevis bestämma smärtpunkternas antal på en bestämd yta, emedan jag äfven med fint tillspetsad nål vid genomborrning af huden träffat på smärtpunkter, som ej komma fram för icke-lederande stick. Dock existera med all säkerhet luckor mellan smärtorganen och all anledning finnes att allt fortfarande tala om smärtpunkter — dock bör detta uttryck kanske behållas endast för de hudpunkter, som vid *ytlig* retning ge verkliga *stick*-förnimmelser.

Med afseende å den dubbla smärtförnimmelsen är det klart, att jag på grund af mina egna undersökningar måste gilla Thunberg's kritik af v. Frey's uppfattning af denna företeelse. Hvarken den ögonblickliga (primära, stickande) eller den fördröjda (sekundära, kliande) har något med tryckförnimmelser eller tryckpunkter att skaffa. I Goldscheider's beskrifning af fenomenet vid punktuell, mekanisk retning (se ofvan s. 21) kan jag instämma. Och vidare kan jag instämma med honom i hans iakttagelse, att den sekundära smärtförnimmelsen kan blifva irradierande och stundom kan äga en kittlande karaktär. Härmed är dock enligt min mening alldeles icke det väsentliga träffadt. *Ty det som särskildt utmärker denna sekundära förnimmelse är, att den åtminstone på de flesta hudställen har karaktären af ren klåda vid svag, punktuell, mekanisk retning.* Kittling synes mig ej en riktig benämning å dess art; däremot är den alltid mer eller mindre irradierande. Vid starkare retning kan den få en mera stickande karaktär, men detta stick är i motsats till den primära sticksensationen klådfärgad. Att den vid stark elektrisk retning kan rent af blifva "schneidend", som Goldscheider anser, vill jag dock ej betvifla, enär skillnaden mellan "stickande" och "skärande" nog blott är en gradskillnad. Emellertid kan den äfven vid termisk retning uppträda klådfärgad (se ofvan s. 32). Den egentliga undersökningen om kittling och klåda, hvartill denna min uppfattning af den sekundära förnimmelsens karaktär bildar utgångspunkten, ämnar jag likväl framlägga först i ett senare kapitel (kap. VI). Men dess förhållande till den

primära förnimmelsen i så att säga topografiskt hänseende bör här afgöras.

I allmänhet kan jag då säga, att mina försök gifvit vid handen, *att för punktuell retning hudpunkterna för de ögonblickliga, stickande smärtförnimmelserna icke sammanfalla med de punkter, som lättast och tydligast gifva den fördröjda, mer eller mindre kliande sensationen.* I afseende å Thunberg's iakttagelser, att de olika hudpunkterna utlösa antingen den ena eller den andra smärtförnimmelsen eller båda, o. s. v. (jfr mitt Försök 8 och Thunberg's iakttagelser, se ofvan s. 22—25) kan jag säga, att jag funnit dem bekräftade af mina egna. Dock förefaller det mig, att Thunberg ej rätt träffat den verkliga skillnaden mellan den prim. och den sek. sensationen genom att blott säga, att den förra är mer momentan och ej så fyllig som den senare — jag anser, såsom jag redan ofvan framhållit, den sek. åtminstone i dess svagare former vara ren klåda och alls icke ett rent stick. Jag tror m. a. o., att vi här ha med en verklig artskillnad att skaffa.

Tolkningen af dessa fenomen, en fråga, hvari jag äfven måste skilja mig från Thunberg, behandlar jag först längre fram, då vi vunnit mera kännedom om smärtans och klådans väsen i allmänhet, om smärtnerver och smärtbanor m. m.

KAP. V.

Om smärta, smärtnerver och känslotoner.

A. *Allmän Historik.*

Goldscheider anser, såsom jag redan ofvan (s. 19) framhållit, sina undersökningar ge vid handen, att det förutom temperaturnerverna finnes 2 slags sensibla nerver i huden: *känselnerver* ("Gefühlsnerven"), som i allmänhet gör hvarje hudpunkt "fühlend", och *trycknerver*, hvilka tjäna en specifik sinnesverksamhet och ger denna dess särskilda verkningskrets. Känselnerverna hafva framför allt till uppgift att låta oss känna vår egen hud, trycknerverna åter yttre föremål. De förra göra hvarje hudpunkt i stånd att öfverhufvud iakttaga retmedel af en viss styrka och äro i första rummet bärare af den s. k. allmänkänslan ("Gemeingefühl"); de senare äro i stånd att reagera för ytterst svaga retmedel och att förnimma gradationer hos retmedlen samt äro dessutom utrustade med ett godt ortsinne, på grund af allt detta äro de i första rummet ägnade att förmedla en objektivering af våra förnimmelser (*41*, s. 199).

Då nu, enligt hvad vi ofvan sett (s. 18—19), såväl på tryckpunkterna som på mellanpunktfälten en smärtande förnimmelse uppträder vid en viss styrka hos retmedlet, och då smärtan dock betecknar en ny kvalitet, så ställes man inför frågan om denna smärtkvalitets förhållande till känsel- och trycknerverna och inför frågan om särskilda smärtnerver. Schiff's bekanta försök visar, att man förutom särskilda ledningsbanor för tryck och smärta måste antaga äfven särskilda centrala smärtapparater (s. 200). Analgäsi utan anastäsi tyder ock på skilda ledningsbanor, enär man ej kan antaga, att känsligheten skulle vara bibe-

hållen för svaga retmedel men upphäfd för starka. Särskilda smärtnerver vill emellertid Goldscheider ej antaga, emedan detta skulle innebära, att man för hvarje hudpunkt (äfven tryckpunkterna) förutsatte en dubbel innervation. Vidare talar däremot, att på många ställen smärta uppträder endast vid sjukliga förändringar (t. ex. i tandpulpan). Ty antagandet af skilda smärtnerver skulle nämligen innebära, att de här befintliga smärtnerverna i allmänhet skulle befinna sig i fullständig overksamhet. Och ej heller existensen af de s. k. smärtpunkterna talar enligt Goldscheider (se ofvan s. 19) för några specifika smärtnerver. Goldscheider slutar på detta ställe sin utredning med att förklara, att smärta i själfva verket mycket väl kan anses såsom den starkaste form af de för känsel- och trycknerverna egna kvaliteterna. Ej heller fordrar läran om de specifika energierna, att man anser smärta vara en särskild kvalitet, ty den har, så snart den blott ej är alltför intensiv, vissa likheter med berörings- och tryck-kvaliteterna. Den enda möjligheten är att fasthålla åsikten om ledningsbanornas delning med det tillägget, att den gemensamma centrala ändstationen synes troligare än specifika centrala smärtceller.

Hudsinnesnervernas olika energier skulle därför kunna formuleras på detta sätt: känselnerven ger vid svag retning en matt, stickartad förnimmelse och vid starkare retning en ilande, stickande smärta; trycknerverna ge i allmänhet tryckförnimmelser, till hvilka vid en viss retningsstyrka en smärtförnimmelse adderar sig. Båda slagen nerver uppfatta svaga retningstillstånd tillika såsom kittling. Goldscheider's närmare uppfattning af denna förnimmelse lämnar jag dock till ett annat tillfälle.

Nichols söker i en längre uppsats (*11*) bevisa, att man ej får anse kognitionsförmåga ("intellect"), känsla ("feeling") och vilja vara de 3 själsaspekterna, af hvilka känslorna äro "*qualia*" af annat själsinnehåll samt oskiljaktigt från detta. I motsats härtill ställer förf. "pleasure and pain" (som jag i det följande referatet skall återge med lust och olust, där ej sammanhanget tydligt ger vid handen, att pain är = smärta) på samma bas som våra öfriga sensationer såsom fundamentala själselement och såsom betingade af särskilda specifika nervprocesser eller "energier". Förf. indelar det medvetna själslifvet i "original sensations", hvilka uppkomma medels retning af centripetala nerver, och "images

of sensations", hvilka omedelbart involvera endast centrala processer. Den kroppsliga lusten och olusten ställes i jämnbredd med öfriga sinnen och sensoriska nervprocesser; alla svagare former af lust och olust — de som utgöra det angenäma eller oangenäma elementet i våra omdömen, sinnesrörelser o. s. v. (vare sig dessa äro af ästetisk, moralisk eller annan natur) — skola åter förklaras genom att gå till deras centrala nervprocesser, hvilka motsvara de liknande centrala processer af seende, hörande och tänkande i allmänhet.

Att "pain" är en specifik sensation visas helt enkelt genom försök med nålstygn i huden. Berör jag med nålen så lätt som möjligt en del punkter på handryggen, så får jag långt efter den synliga beröringen en skarp och tydlig smärta, som ej står i något förhållande till retmedlets intensitet och som är fullständigt isolerad från någon annan sensation (s. 405). Smärta har äfven en särskild bana i ryggmärgen. Smärta stannar kvar ibland, då andra sinnen försvunnit (såsom vid mentol- och kokainapplikation), och försvinner ibland, då andra sinnen finnas kvar (såsom under kloroformnarkos) — hvilket allt tyder på, att smärta ej är ett *quale*, oskiljaktigt från de andra sinnena.

Ett mycket viktigt vittnesbörd för smärtans specifika natur är Goldscheider's upptäckt och demonstration af isolerade specifika smärtnerver.

Vidare synas fakta mer och mer tala mot åsikten, att de flesta sinnesnerver äro smärtkänsliga. Långt före Goldscheider's upptäckter befanns det, att optikus var okänslig för smärta. Och de bästa auktoriteter trodde, att den smärta, som dock ibland kunde konstateras, berodde på en samtidig retning af trigeminus. Sedan fann man, att äfven andra af de högre sinnesnerverna voro indifferenta. Allt detta gör det säkert, att äfven om de specifika sinnesnerverna äro smärtkänsliga, så står likväl smärtan utom all proportion till nervstammens storlek (s. 407). Upptäckten af specifika smärtnerver gör det nu troligt om ej säkert, att den smärta, som möjligen uppkommer till följd af retning af andra specifika nervstammar, beror på specifika nervtrådar inom samma skida.

Smärtnerver finnas på sådana ställen, som kunna vara utsatta för yttre våld; på ställen, som vanligen ej oroas, saknas de. Det skulle vara svårt att förklara en sådan fördelning af

smärtnerverna medels läran, att smärtor äro endast oskiljaktliga *qualia* af andra sensationer (s. 410).

Det händer ofta, att ett visst retmedel ibland utlöser en viss sensation utan smärta och ibland identiska sensationer med varierande smärtgrader. Men det synes alldeles obegripligt, att en sensation och dess oskiljaktlige *quale*, hvilka båda bero på samma identiska inflytande, på detta sätt skulle kunna variera i förhållande till hvarandra. Den traditionella uppfattningen är ej blott, att lust och olust äro oskiljaktliga attribut till hvarje sensation utan ock att de äro två motsatta poler eller aspekter af samma fenomen. Men om så är fallet, då borde Goldscheider's smärtnerver på ett eller annat sätt ge oss lust, om några nerver öfver hufvud kunna det. Men detta händer icke: Goldscheider's nerver ge endast smärta, åtminstone aldrig lust.

Emellertid kunna vi ej påvisa några specifika lustnerver. Ej heller någon lust-*sensation* i egentlig bemärkelse, d. v. s. att några centripetala nerver ligga till grund härför. Och vidare äro våra lustförnimmelser i allmänhet så otydliga, att det är svårt att skilja mellan dem, som åtfölja våra kroppsliga sensationer, och de som åtfölja våra blott och bart imaginativa processer. Det är tvifvelaktigt, om det för något sinne finnes en enda form af retning, hvaremot en lustsensation oföränderligen svarar. Detta har gifvit ett starkt stöd åt *quale*-teorin, utan att man dock kan inse, hvarför denna föränderlighet just skall anses tala *för* oskiljaktligheten af lust och olust från andra sinnen (s. 413).

I själfva verket tala följande fakta för specifika lustnerver 1:o) att styrkan af lustförnimmelserna är proportionell mot den vitala betydelsen af de funktioner, som de beledsaga; antagandet af ändamålsenligt fördelade lustnerver förklarar detta med en klarhet, som den motsatta teorin ej alls kan prestera; 2:o) att sensationens klarhet (utveckling) står i omvändt förhållande till dess grad af lustbetoning, under det att man från *quale*-teorins ståndpunkt skulle vänta sig det motsatta förhållandet.

Vi gå nu till de olika sinnena och skola söka få fatt på alla yttringar af lust och olust, hvilka *omedelbart* härröra från retning af centripetala nerver samtidigt med retningen af våra andra sinnesnerver. Taga vi då först i betraktande *färger*, så

veta vi, att hvarje tillräckligt intensivt ljus framkallar smärta. De specifika smärtnerverna förklara detta. Men vi känna ej till, att ljus af någon enda färg och af sådan intensitet, att den ej framkallar kroppslig smärta, normalt och oföränderligt åtföljes vare sig af behag eller obehag. Och förf. förklarar de flesta fall, där vissa färger anges vara t. ex. lustbetonade såsom beroende på associationer af olika slag. Likväl anser förf., att man ibland kan ha egentliga ästetiska färgsensationer. Men om vi äga sådana, så beror detta på, huruvida fibrer i retina ännu finnas kvar, hvilka kunna svara direkt på ljusretning med lust eller olust. Och detta är något, som kan göras till föremål för undersökning. Men dylika nerver äro, såsom vi sett, för färgsinnet — och äfvenså för formsinnet — af föga betydelse. Med afseende å *hörseln* kommer förf. till det resultatet, att vi ej ha att vänta oss olustnerver bland de celler och fibrer, hvika förmedla de vanligaste ljuden, men däremot vid den gräns, där örats vanliga erfarenheter upphöra. Beträffande musikens lusteffekter anser förf., att dessa leda sitt ursprung från de rörelser, medels hvilka vi frambringa ljud. Finnes det här några verkliga lust-*sensationer*, så bero de på specifika lustnerver. Alla andra slag af auditiv lust än dessa möjliga sensationer böra vi klassificera såsom associationer (s. 426).

Sedan jag nu angifvit förf:s sätt att behandla sitt ämne, kan jag referera det återstående i raska drag.

Lukt och *smak:* Ingen smak är alltid angenäm på samma sätt, som ättika alltid smakar surt och kanske ock är ingen smak alltid obehaglig. Men skulle så vara fallet, så skulle det ha sin grund i existensen af olustnerver. Men associationer förklara på detta område bäst alla företeelser (förutom dessa möjliga undantag) (s. 427).

Temperaturförnimmelser: För att förklara de lust- och olustbetonade värme- och köldförnimmelserna antar förf. existensen af lust- och olustnerver i såväl köld- som värmeorganen (eller rättare -väfnaderna). Men största delen lust och olustförnimmelser bero på associationer. Det är äfven möjligt, att de alla äro associationer — om nämligen inga lust- och olustnerver finnas, hvilket väl kan vara fallet.

Beröringsförnimmelser: Här finna vi det bästa beviset för existensen af lustnerver. Lokala strykningar, rifningar och kitt-

ling af huden äro mer eller mindre för de flesta människor af konstant lust- eller olustkaraktär. Af några forskare har kittling-sinnet ansetts af grundläggande betydelse för ett lustsinne. Förf. är ej af denna mening men anser troligt att lustnerver möjligen ännu kunna uppvisas i huden.

I uppsatsens andra afdelning (s. 518—534) kommer förf. in på frågan, huruvida den biologiska utvecklingen kan förklara de fakta, som han i det föregående kommit till, framför allt det resultatet, att de flesta af våra ästetiska känslor äro associativa, centrala företeelser och icke sensationer. Vi kunna emellertid ej här följa förf. utan att alltför mycket lämna området för denna undersökning.

Marshall (*10*) anser Nichols' ståndpunkt ohållbar och framlägger sina skäl för detta. För bekvämlighetens skull anför jag dem i samma ordningsföljd som han själf använder.

1. Största antalet smärtor äro ej af denna "disparata" eller *specifika* natur, som Nichols anser. Och de som äro det äro ej rena smärtor; det finns då alltid *någonting annat* än smärtan: det är en skärande smärta, en stickande smärta, o. s. v. En differentia specifica existerar alltid, då smärtan är distinkt, ehuruväl smärtan (olusten, "pain") själf synes för förf. vara densamma i alla fallen.

2. Det har framhållits, att vissa nerver endast kunna fås att ge smärta. Men detta är i laboratoriet: använde man mindre abnorma metoder, så vore det möjligt, att de kunde ge lust. Denna uppfattning stärkes däraf, att vissa nerver ha ett mycket litet område, inom hvilket de kunna ge lust. Ibland fordras det i och för detta en summation af svaga retningar. Dunets och sidenets angenäma mjukhet fås endast fram, om stora ytor retas på en gång. Äfven är det möjligt, att vissa sensitiva nerver praktiskt taget äro ur stånd att reagera under de förhållanden, som lust innebär. Af allt detta fås intet bindande bevis för specifika smärtnerver. Från min ståndpunkt är det, säger förf., ej svårt att förstå, att man från de inre organen under abnorma förhållanden kan erhålla smärta.

3. Att vissa nervstammar ej ge smärta vid intensiv retning, är något som ej synes tillräckligt väl styrkt.

4. Man har funnit, att i vissa fall smärtan kommer *efter* tryckförnimmelsen. Det är emellertid fullt möjligt att tyda de

gjorda iakttagelserna så, att beröringsförnimmelsen åtföljes af en ny sensation X i en smärtsam fas. När man sticker en nål i huden, så kan beröringsförnimmelsen föregå den stickande smärtan, men detta kan bero därpå, att *andra* nervösa element än tryckorganen afficieras, sedan nålen inträngt i huden. Det är ej omöjligt, att sådana kunna upptäckas och att vi skola finna att de bringas i verksamhet af någon skada å huden. Och det är äfven möjligt, att det vanliga experimentet alltid utlöser smärtförnimmelser från dylika nerver, men detta är ej något skäl för antagandet af specifika smärtnerver. Analgäsi skulle då lätt förklaras genom dylika stickande och skärande sensationers bortfall under det att berörings- och temperaturförnimmelserna kvarstå (s. 629).

5. Schiff's undersökningar öfver smärtbanorna kunna äfven förklaras genom det ofvan gjorda antagandet.

6. Goldscheider's upptäckt af s. k. smärtpunkter får ej anses vara säker. För öfrigt kunna dessa smärtpunkter förklaras så, att nerverna och nervändarna i fråga just tjäna den skärande-stickande sensationen, hvilken alltid under de förhållanden, hvarunder experimentatorerna arbetat, uppträder i en smärtsam form (s. 631).

7 och 8. Med afseende å fördelningen af lust- och olustnerver och det stöd för Nichols' teori, som från biologisk synpunkt kan vinnas, så kan allt detta likaväl bringas i öfverensstämmelse med åtminstone *en* annan mot-hypotes.

9. Lust och olust få ej åtskiljas till den grad som Nichols gjort: de äro disparata delar af samma continuum. Hvad som särskildt talar emot hypotesen om skilda lust- och olustnerver är, att under det man trott sig ha upptäckt smärtnerver, ej det ringaste stöd finnes för antagandet af några lustnerver.

10. Än större blir svårigheten, om vi gå till hjärnlokalisationen. Om ock något stöd kan anföras för ett smärtcentrum, ehuruväl detta i så fall mer bör anses såsom ett stick-smärtcentrum, så finnes ej ens en skymt af bevis för något lustcentrum. — Lust och olust visa stora olikheter med sensationer.

11. Vi ha sinnesrörelser och intellektuella processer, som äro lust- och olustbetonade — men man kan ej tala om en klingande sinnesrörelse eller en kall tanke, men väl om en lustbetonad sinnesrörelse och en olustbetonad tanke.

12. Då retmedlets styrka småningom ökas, öfvergår lust vanligen i olust, men en sensation kan ej öfvergå i en annan af annan modalitet.

13. En ökning af retmedlet ökar ofta lusten, sedan minskar den denna, för att slutligen framkalla en allt starkare och starkare olust. Något motstycke härtill finnes ej inom sensationslifvet (s. 636).

14. Lust och olust äro ej bestämda af någon särskild relation till omvärlden, hvilket är fallet med våra sensationer.

15. Hypernormal verksamhet framkallar än lust, än olust. En verksamhet, som att börja med är rent obehaglig, blir genom vana allt mindre och mindre obehaglig och kan slutligen framkalla lust. Den sensationella hypotesen har ytterst svårt att reda sig med dylika fakta.

16. Funnes det smärtnerver så vidt utbredda, så borde smärtor bättre kunna lokaliseras, än hvad fallet är. Denna otydliga lokalisation har ock just gifvit anledning till att anse lust och olust såsom en särskild grundform af själslif.

17. Nichols' teori fordrar, att man skall kunna ha föreställningar ("images") af lust och olust på samma sätt som af sensationer. Detta synes mig otroligt — lust och olust kunna ej reproduceras utan något innehåll, vid hvilket de äro bundna.

Marshall framställer härefter sin egen hypotes: lust och olust äro relationskvaliteter, af hvilka en måste, och af hvilka — om de nödiga förutsättningarna finnas — hvilken som helst kan tillhöra hvilket som helst medvetenhetselement. Vi kunna uttrycka saken fysiologiskt så, att *lust* erfares, när helst den energimängd, som aktualiseras genom reaktionen, är *större* än den, som retmedlet vanligen utlöser; *olust* däremot kan anses uppkomma, när helst den fysiska verksamhet, som är samtidig med det psykiska tillstånd, vid hvilket olusten är bunden, står i ett sådant förhållande till sitt organs förråd af näring, att den energimängd, som reaktionen här aktualiserar, är *mindre* än den, som retmedlet vanligen utlöser (s. 639—640).

Förf. öfvergår sedan till att uppvisa, att de skäl, som blifvit framdragna till stöd för den sensationella teorien, ej svära mot hans egen, och att de invändningar, som blifvit uppresta mot denna sensationella teori, ej träffa hans teori; utan att tvärtom de fakta, hvarpå dessa invändningar blifvit byggda, bättre

förklaras af den. Jag anser mig emellertid här böra inskränka denna del af referatet så mycket som möjligt och skall därför blott angifva de viktigaste punkterna, hvarvid jag fortfarande behåller samma ordningsnummer för de olika problemen.

1. Att några smärtor äro distinkta, förklaras så, att relationspsykosen lätt blir liflig och tydlig, när i extrema förhållanden verksamheten är ytterligt stark i förhållande till näringsförrådet.

2. Utgående från denna fysiska teori skulle vi vänta, att organ, som ej allt emellanåt bli tvingade att fungera mycket starkt, skulle bli försedda med just så mycken näring, som kräfves för deras normala funktion och att de följaktligen skulle besitta föga förmåga att lagra eller att använda redan lagrad energi med däraf följande obetydlig förmåga att fungera på ett lustbetonadt sätt.

3. Om det kunde visas, att ett organ, som stimulerades så starkt, att dess förstöring åvägabragtes, i alla fall blott gaf sin specifika sensation och ingen olust, då skulle detta vara ett afgörande skäl mot förf:s hypotes, men något sådant faktum (åtminstone något rent) har ännu ej kommit fram.

12. Att under fortsatt retning lust vanligen öfvergår i olust är lätt att från förf:s synpunkt förstå: då lust innebär en förbrukning af öfverflödig lagrad energi, så kommer den hypernormala verksamhet, som just åvägabringar en sådan verkan, att, om den fortsättes, i vanliga fall göra slut på det öfverflödiga lagret och således framkalla de omständigheter, som betinga olust.

13. Den i denna punkt anförda växlingen är alldeles i öfverensstämmelse med uppfattningen, att något förbrukas, då lusten varar, och att först därefter det verksamma organet kommer i ett sådant tillstånd, att det kan ge olust.

15. Vanans fenomen komma in under denna punkt. Den verksamhet, hvilken i dag är olustbetonad och ej drifves för långt, fordrar och framkallar en ovanligt riklig tillförsel af näring, och denna ger då organet förmåga att utlösa lustkänslor vid nästa retning. Denna lustkapacitet kan ökas i hög grad genom ett kontinuerligt upprepande af denna process.

Jag måste hänvisa den, som intresserar sig för, hur förf. från sin fysisk-fysiologiska ståndpunkt söker bringa öfriga punk-

ter in under sin hypotes' räckvidd, till uppsatsen i fråga, som väl förtjänar att läsas i sin helhet.

Bourdon (*13*) påpekar inledningsvis, att det är långt ifrån säkert, att vi icke äga särskilda smärtnerver, men skulle så ändå vara fallet, så måste det medgifvas, att detta vore ett starkt stöd för att äfven lustyttringarna ("le plaisir"), hvilka vanligen ställas i jämnbredd med olustyttringarna, sakna specifika organ. Härefter framställer förf. sin hypotes beträffande lustens karaktär med följande ord: "Le plaisir est une sensation spéciale et non pas une sensation commune ni une propriété de toutes les sensations; et il est de même nature que la sensation spéciale de chatouillement." (s. 226).

Förhållandet mellan lustförnimmelser och kittlingsförnimmelser angifves så, att lustförnimmelserna skulle vara diffusa kittlingsförnimmelser och i jämförelse med dessa af svag intensitet. Kittlingen åter skulle vara en väl lokaliserad och rätt stark lustförnimmelse. Alla nerver kunna ej utlösa lust- eller smärtförnimmelser. Syn-, hörsel- och luktnerverna kunna, enligt hvad fysiologerna lära, endast utlösa specifika sensationer. Möjligt är, att man med denna hypotes kan förklara den angenäma karaktären af vissa lukter och smaksorter. Mjuka, feta substanser, såsom löst socker, kunna på tungan framkalla en lätt kittling. Vissa maträtter kunna genom sin värmegrad framkalla kittlingsförnimmelser, då det är möjligt att lustnerverna kunna retas af kemiska retmedel.

Man bör skilja mellan att förnimma något såsom angenämt och att erfara lust ("agréable — plaisir") liksom ock mellan det oangenäma och det smärtsamma ("désagréable — douloureux"). Ett af de bästa exempel på en oangenäm men alldeles icke smärtsam förnimmelse är den beska smaken. Lustförnimmelser äro angenäma och smärtan är oangenäm, men allt angenämt förorsakar icke lust, och någonting kan vara oangenämt utan att vara smärtsamt (s. 231—2).

Förf:s närmare utredning af kittlingsförnimmelsernas karaktär spar jag till Kap. VI.

von Frey har i sin installationsföreläsning, "Die Gefühle etc." (*19*) framlagt sina undersökningar öfver smärtan samt sin uppfattning af dess väsen och dess förhållande till känslor af lust och olust.

1. Känslan kännetecknas af, att den hänföres på den förnimmandes personlighet. Den förnimmelse är ren, hvilken ej är bemängd med subjektiva element (d. v. s. lust- och olustkänslor) i märklig, på föreställningsförloppet influerande grad — rena förnimmelser finnas. Den känsla är ren, som ej i afsevärd grad är bemängd med förnimmelser — finnes det rena känslor?

2. För att förklara det såsom man anser grundläggande faktum, att svaga retmedel framkalla den motsvarande sinnesförnimmelsen och starka smärta, har man bl. a. framställt den förklaringen, att svaga retningar ledas genom ryggmärgens hvita strängar till hjärnan, starka genom den gråa substansen; där uppstår smärtan (s. 7). Denna förklaring kan emellertid ej af de hithörande vivisektoriska försök, hvarpå den stöder sig, anses bevisad. Men den är äfven från anatomisk synpunkt knappast hållbar, emedan det troligen ej gifves någon enda sensibel bana, som på sin väg till stora hjärnans grå substans icke afbrytes i ryggmärgens gråa substans. Förlägger man smärtans uppkomst emellertid till ryggmärgen, så blir det fråga om förnimmelser, för hvilka ett yttre adäkvat retmedel ej existerar, hvilka följaktligen äro af inre, så att säga metafysiskt ursprung. Detta är detsamma som att prisgifva satsen om nervverksamhetens specifika energi (s. 7).

Men hafva de rätt som påstå, att smärtan blott är en särskild intensitetsgrad hos sinnesförnimmelser, en känsla, då måste den, om vi att börja med hålla oss till huden, kunna erhållas intensivast från köld-, värme- och trycksinnets organ och mindre tydligt från däremellan liggande ytor. Undersöker man emellertid förhållandet noga, finner man att dessa sinnespunkter i allmänhet icke utlösa smärta. (Beträffande dessa v. Freys försök får jag hänvisa till de respektive kapitel i denna min afhandling, som handla om de särskilda hudsinnespunkterna). För att få smärta är alltså retning af specifika sinnesorgan, respective nerver nödvändig (s. 10).

Med förkärlek plägar man för att uppvisa smärtans universalität anföra, att stark ljusretning är smärtsam. Är det emellertid bevisadt, att denna retning utlöses från retina? Genomskärning af synnerven är känd såsom en smärtlös operation, och vidare har Widmark (Skand. Arch. für Physiol., Bd IV, s. 281) uppvisat, att genom att se oförsiktigt in i solen omskrifna förblindningar (skotom) ej sällan uppstå, utan att personen i fråga var-

nas genom smärtförnimmelser. Förf. anser det därför troligare, att bländningsförnimmelsen sammanhänger med iriskontraktion. Smärtan behöfver emellertid ej alltid införas genom en annan sinnesförnimmelse. Det finns organ, hvarest det svagaste retmedel verkar smärtsamt (t. ex. cornea). Å andra sidan ges det ställen, som äro försedda med en mycket ringa förmåga att känna smärta (t. ex. tandköttet).

Alla smärtor projicieras till bestämda kroppsdelar. Med afseende å denna lokalisationsförmåga gäller detsamma för smärtan som för andra sinnesförnimmelser: denna förmåga är olika på olika kroppsdelar. Smärtförnimmelser äga liksom sinnesförnimmelser lokaltecken, och detta är just ett bevis för att smärtan är ett med de öfriga sinnesförnimmelserna likvärdigt själselement (s. 12).

3. Smärtförnimmelser äga emellertid, oafsedt sitt innehåll, egenskaper, "Besonderheiten", som skilja dem från andra sinnesförnimmelser. Bl. a.: smärtan har af alla sinnen den största utbredning; vidare hänföres den vida mindre på det afficierande föremålet än på det afficierade organet. En viss grad af förmåga att projiceras utanför kroppen besitter dock smärtan: skärande och stickande instrument betecknas såsom direkt smärtsamma ("schmerzhaft"). Äfvenså är egenskapen att bränna fast förknippad med föreställningen om eld och heta saker öfver hufvud. Vidare är smärta utmärkt genom sitt innerliga förhallande till reflexerna.

4. Smärtans särställning låter det alltså synas berättigadt att äfven ur systematisk synpunkt skilja den från de öfriga sinnesförnimmelserna och beteckna den såsom känsla. Men om vi acceptera denna beteckning, så få vi dock aldrig glömma, att åtskiljandet är konstgjordt. Å andra sidan synes det ändamalsenligt att sammanställa smärtan med de psykiska processer, som utveckla sig ur den och ofta betecknas såsom högre känslor (s. 14). Förf. uppkastar sedan än en gång frågan: finnes det rena känslor? och fortsätter "Da der Schmerz als die einfachste Form des Unlustgefühls erkannt ist, wird die Frage lauten müssen: Giebt es reinen, d. h. durch andere Sinnesempfindungen, durch psychische Vorgänge verschiedener Art nicht merklich beeinflussten Schmerz? Ohne Zweifel, man könnte sagen leider, ja! Was ein richtiger Schmerz ist, der lässt sich gar nicht beeinflussen."

5. Den nästa frågan blir nu denna: finnes det en sinnesapparat, hvars intryck på samma sätt tjäna såsom förutsättning för lustkänslor som smärtan för olustkänslor? Ett sådant antagande kan svårligen stödas, men det är dessutom öfverflödigt. Den dagliga erfarenheten lär, att det är *upphäfvandet* af smärta, som bereder oss lust. Hunger och törst äro kroppsliga smärtor, hvilkas stillande tillfredsställer oss och ger oss lustkänslor o. s. v. (s. 17).

6. Det är vidare en bekant sak, att om en retning utsträckes till stora ytor och öfver många olikartade elementarorgan, så kunna nya sinneskvaliteter uppstå. På så sätt uppstår hvitt af alla färger, buller af en summa af toner o. s. v. Träder då till dylika processer en mängd associationer, så kunna väl intensiva känslotillstånd utbildas, utan att man nödgas antaga någon retning af specifika lustnerver (s. 19).

7. En del personer skola finna den gifna definitionen å lust allt för negativ: det är att prisgifva lustens realitet. Här kan man då erinra därom, att svart är en verklig förnimmelse, ehuruväl den frambringas genom frånvaron af allt ljus. På samma sätt kunna vi säga, att äfven lusten, i trots af att den är betingad af smärtan, är för oss en verklig känsla och likaberättigad med smärtan (s. 22).

8. Att känslotonens kvalitet och styrka i hög grad beror på vana och uppfostran är klart. Detta bör fasthållas gent emot dem, som anse, att hvarje förnimmelse först är förbunden med lust och sedan vid högre intensitetsgrader med olust. Detta är att, såsom förut framhållits, till ett gifvet erfarenhetsinnehåll lata något öfversinnligt tillkomma. För öfrigt kunde man lätt uppvisa, att en sådan afhängighet ej alls existerar: det ges sensationer utan någon känsloton, på samma sätt som sensationer med blott lust eller blott olust och slutligen sådana, hvilka vid ringa intensitet väcka olust och först vid högre lust (s. 23).

Goldscheider fasthåller i sitt arbete "Über den Schmerz etc." (*20*) sin förut framhållna uppfattning, att smärta visserligen är en särskild sensationskvalitet men bunden endast vid trycksinnes- och allmänkänslonerverna. Hos alla öfriga sinnesnerver saknas den (s. 13). Oppenheimer's hypotes, att det är de vasomotoriska nerverna, som leda smärta, betecknas såsom otillräckligt grundad och osannolik. Tillika opponerar sig förf.

mot v. Frey's antagande af skilda smärtnerver som ock mot hans iakttagelser, att tryckpunkterna äro analgätiska.

Wundt's uppfattning, att retningen i allmänhet fortplantas på den enkla hufvudbanan (genom hvit substans) och först vid starkare retning tillika genom den gråa substansen, som erbjuder större motstånd, modifieras af Goldscheider ända därhän, att banan genom den gråa substansen bör anses såsom en summationsbana, icke såsom en specifik smärtbana. Smärta kan endast uppkomma från denna summationsbana, men ingalunda *måste* hvarje retning, som ledes genom denna bana, utlösa smärta, ty faktiskt är den "sekundära sensationen" ofta icke smärtsam. Men då enkla öppningsslag af tillräcklig strömstyrka framkalla smärta, måste man ock antaga, att en enkel retning af tillräcklig intensitet förmår genombryta summationsbanan (s. 19—20).

Förf. anser det förfeladt att söka smärtans "väsen" i en desorganisation af nervtråden eller däri, att nervtråden själf *måste* retas. Såväl de s. k. smärtpunkternas existens som ock de smärtfenomen, som bero på en summation af i och för sig underminimala retningar, tala häremot (s. 22). Man får tvärtom anse, att de terminala trådarna i förhållande till nerven själf ega en hög grad af smärtkänslighet (s. 24).

Witmer (*22*) kritiserar i en längre uppsats Marshall's *quale*-teori. Då intet egentligt nytt — allra minst några nya iakttagelser — andragas, anför jag blott förf. åsigt, att psykologien ej skulle finna någon svårighet i att förklara alla lust- och olustyttringar på basen af specifika lust- och olustnerver, respektive-centra (s. 224).

Strong (*25*) behandlar utförligt "smärtans psykologi". Först döper han om *quale*-teorin till *aspekt-teorin*. Så framhåller han, att hela problemet lider af tvetydighet, då "pain" betyder icke blott den förnimmelse, som vi erhålla, då huden blir bränd eller skuren: "Schmerz", utan ock den obehagliga förnimmelse, som denna och andra erfarenheter framkalla: "Unlust". Aspekt-teorin är i första rummet en olustteori. Med den har förf. ej här att skaffa. Jag erkänner, säger förf., att olust alltid kännes i samband med något innehåll. Men aspekt-teorin anser, att *smärta* är den högsta form af *olust*, och detta bestrides. Väl *framkallar* smärta olust, men att den *är* detta och att den alltid förnimmes i samband med en tryck- eller temperatur-förnimmelse

det är förf. hågad att betvifla (s. 330). I denna uppsats säger sig förf. ämna behandla blott *hudsmärtan*.

Frågan om särskilda smärtändar diskuterar ej förf., sedan Goldscheider enligt förf:s mening (och för öfrigt delvis äfven enligt Marshall's) *återtagit* (!) sina förra anspråk i detta afseende. Förf. öfvergår genast till analgäsin.

1. Analgäsi förekommer vid kokain- och kloroformverkan, i fall af syringo-myeli, lokomotorisk ataxi och framför allt i hysteriska fall. Äfvenså omnämner förf. ett fall af naturlig analgäsi: en person, som under så godt som hela sitt lif var oförmögen af att känna smärta. Likaså finnas fall, där smärtförmågan är orubbad men taktil- *eller* temperatur- (vare sig köld- *eller* värme-) anästesi finnes. På några detaljer i referatet inlåter jag mig ej, då dessa företeelser äro kända och erkända. Förf. påpekar, att den konklusion, som patologerna i allmänhet draga häraf, är den, att hvilken som helst eller hvilken kombination som helst af köld-, värme-, tryck- och smärtförnimmelser kunna saknas, utan att de öfrigas funktion rubbas.

2. Svaret på frågan, hur stor smärtkapacitet tryck- och temperatursinnena ensamma besitta, är af betydelse för aspektteorin. Denna förmåga synes praktiskt taget vara noll. Analgätikern uthärdar ett starkt slag, is eller rödvarmt järn utan spår af obehag. Aspektteorin måste således medgifva, att den känsloton som här kan finnas ej kan stegras till positiv smärta. Följden häraf är den, att om vi förnimma en smärtsam bränna eller beröring, så måste smärtan anses såsom en egenskap hos den s. k. skärande-stickande sensationen, om vi antaga dess existens. Men hvad är då denna? Är den ej just en beröringsförnimmelse, som beror på den oundvikliga retning af de taktila organen, som just föregår den skärande eller stickande förnimmelsen? Att mena något annat vore att utan tillräcklig anledning antaga en ny sensation (s. 334—5).

3. En del kliniska fall finnas emellertid, hvilka synas alldeles oförenliga med den tolkning af partiell anästesi, som hittills gifvits. D:r Skinner meddelar följande symptom från ett fall af lokomotorisk ataxi i ett arbete af prof. Starr, ("Familiar forms of nervous disease", ss. 173—5). Man kunde i detta fall konstatera hyperalgäsi för värme- och köldretmedel (tuber af resp. + 50° och + 10° C.), under det att analgäsi för stick och nyp-

ning existerade. Också hyperalgäsin i fråga fanns just på de analgätiska hudställena och endast på dessa. Emellertid observerade redan D:r B. Stern (Arch. f. Psykiatri, 1886) i några fall tydlig hyperalgäsi för köldretmedel hos personer, som utan att klaga fördrogo smärtsamma retmedel på normala hudytor. I vissa fall af syringo-myeli är patientens fot normal för stick och nypning, men alldeles analgätisk för temperaturretmedel, t. ex. is eller varmt järn.

4. Dessa fakta synas visa, att banorna för sticksmärta äro skilda från banorna för köld- och värmesmärta, ja, att till och med dessa senare äro skilda från hvarandra. De synas äfven visa, att temperatursmärtor äro närmare förbundna med temperaturförnimmelser, än hvad fallet skulle vara, om smärta hade egna nervtrådar (s. 336—7).

5. Wundt's hypotes, att i periferin smärtan använder samma nerver som tryck- och temperatursinnena, men att i ryggmärgen den har två banor till sin disposition (hvilken hypotes ock Goldscheider hyllar), förklarar de flesta företeelserna. Hysterisk och hypnotisk analgäsi kan bero på en nedsättning i den grå substansens retbarhet. Denna hypotes lämnar vidare möjligheten öppen för olika banor i den grå substansen för taktila och temperatursmärtor. Slutligen omöjliggör den ej antagandet af ett fjärde hudsinne, men detta behöfves dock ej mer för att förklara analgäsierna. Hypotesen har dock svårigheter med sig: den olika verkan af olika anästetica måste förklaras så, att dessa än paralysera nervtrådens förmåga att ge smärta, än dess förmåga att ge tryckförnimmelser. Vidare synes den oförenlig med det förhållandet, att kall- och varmpunkter ej kunna gifva smärta, ehuruväl det är möjligt, att så skulle ske, om tillräckligt många kunde retas samtidigt (s. 338—9).

6. Gå vi sedan till den introspektiva analysen af smärta, så måste vi först fråga oss, om aspektteorin har rätt i att anse känslotonen vara ett likaså nödvändigt attribut till hvarje sensation som intensitet och kvalitet. Nej — en stor del af våra sensationer sakna den fullständigt. Wundt's påstående, att de alltid äga en sådan, men att den ibland är noll eller indifferent, innebär detsamma som att säga, att hvarje tryckförnimmelse har någon temperaturkvalitet, men att då beröringen hvarken har

karaktären af värme eller köld, så är en temperatursinnesförnimmelse i alla fall tillstädes men — indifferent (s. 340).

7. Vid skalans motsatta ända möta oss sensationer med en maximal känsloton — för att begagna den Wundt'ska terminologin. Enligt aspektteorin är hudsmärta hudsensationer i en smärtsam fas. Nu anse såväl Külpe och E. H. Weber som James, att värme, köld och tryck icke kunna skiljas från hvarandra, när de äro extrema — vi känna då endast smärta. Detta är detsamma som att — enligt Wundt's terminologi — säga, att känslotonen har blifvit så intensiv, att den öfverdöfvar sensationens kvalitet och intensitet. Och ändå anses dessa tre vara hvarje sensations nödvändiga attributer! Aspektteorin är ohållbar, ty lägst på skalan ha vi intensitet och kvalitet utan någon känsloton och högst upp få vi en mycket intensiv känsloton, men ingen kvalitet. Det enda rätta är att anse aspektteorins känsloton vara ett slags kvalitet. När t. ex. värmekvaliteten blir intensiv, uppblandas den med smärtkvaliteten, och när smärtan är extrem, finnes det ingen värmeförnimmelse mer (s. 341—3).

8. Vi exemplifiera. Vid en smärtande bränna är det väl möjligt, att smärtan och hettan (värmen) utlösas från skilda nerver. Men vid en måttlig smärta kan det ej betviflas, att denna och hettan orsakas af samma nerver: den smärtsamma hettan är en blandning af två koordinerade kvaliteter, smärta och hetta. Smärtan är lika mycket innehåll i somliga hudsensationer, som blått är det i vissa synsensationer (s. 344).

9. Att smärta är ett subjektivt tillstånd i den bemärkelsen, att den ej projicieras, är sant, men detta förtar den ej dess karaktär af sensation. Ty ett sådant hänförande på ett objekt, som projicieringen innebär, är en senare operation, som verkställes på sensationen liksom utifrån (s. 345).

Smärtan kan lokaliseras: när jag bränner ett finger, lokaliserar jag dit såväl smärtan som hettan (s. 346).

10. Fysisk smärta är icke en sammansättning af en indifferent sensation och en olustkänsla utan själf en sensation, som förorsakar olust (s. 347).

Nichols (*24 c*) uttrycker sitt missnöje med en af de slutsatser Professor Strong dragit af de anförda analgäsierna (se ofvan, mom. 4). Att af fallen sluta, att värme och värmesmärta ledas af samma nerver, är lika oriktigt som att af ett fall, där

såväl värme- och köldsinnena afficierats, sluta, att ock de ledas af samma nerver. Men vidare: ändorganens karaktär låta oss förmoda, att värme-, köld- och trycksinnesnerverna äro förbundna med sina egna särskilda smärtnerver. Det är nämligen rimligt att antaga, att särskilda ändorgan fordras för olika slag af smärtretmedel. Från denna synpunkt skulle vi antaga liknande, om ej rent af identiska ändorgan för värme- och värmesmärtnerverna. Och då skulle det ej vara förvånande att finna dessa nerver mera intimt förbundna med hvarandra i ryggmärgen än tryck- och värmenerverna, hvilka troligen hafva olika ändorgan, belägna i skilda hudlager (s. 488).

Strong's mening är otvifvelaktigt den, att de intensiva innervationerna ("impulser") äro lika mycket taktila och temperaturinnervationer, som de äro smärtinnervationer, men smärta fås ej, såvida innervationen ej är intensiv. För att nu emellertid förklara, huru två slags kvaliteter kunna resultera af en och samma till ytterlighet drifven innervation, så nödgas Strong tillgripa Wundt's "shunt"-hypotes. Men Strong har själf invändningar att göra mot den; hvarför då ej acceptera teorin om specifika smärtnerver? (s. 489).

Marshall (*24 b*) anser sig äfven böra intaga ställning i förhållande till Strong's uppfattning. Marshall vill ej alls gilla att hans *quale*-teori identifieras med aspektteorin: dels emedan förf. håller på, att lust och olust likaväl som intensitet och sensationskvaliteter komma till stånd genom en kognitionsakt, dels emedan sensationer visst icke alltid förekomma i förbindelse med en känsloton. Förf. fasthåller, att de s. k. fysiska smärtorna endast äro särskildt intensiva faser af olustsidan af det allmänna lust-olustfältet (s. 595).

1. Förf. tror vidare ej, att man till följd af de anförda patologiska fallen behöfver förneka, att tryck- och temperatursinnenas "affektiva färgning" kan stegras till smärta. Wundt's uppfattning, att i kliniska fall sensationernas förmåga att stegras så långt, att de kunna uppträda i en smärtsam fas, kan bortfalla, är mycket rimlig.

2. För öfrigt synes det förf. ej så gifvet, att de öfriga sinnena äro analgätiska. Hvad smaken och lukten beträffar anser förf. att de stundom verkligen äro smärtsamma. Men vidare är det sannolikt, att starka retmedel framkalla funktioner af andra

organ, hvilka förhindra den intensiva reaktion för det starka retmedlet, som är nödvändig för att erhålla tydlig smärta (s. 597).

3. Att i fall af intensiv smärta vi ej kunna urskilja sensationsinnehållet, är ett uppmärksamhetsfenomen — båda äro ju kvaliteter i samma företeelse och den ena eller den andra kan allt efter omständigheterna mera uppmärksammas.

4. Och slutligen svara alla sinnen i egentlig bemärkelse mot en viss form af retmedel i den omgifvande världen. Men för smärtan kan ej något specifikt retmedel uppvisas, och endast af detta skäl är det ett stort misstag att klassificera den bland de i detta afseende lätt kännetecknade sensationerna (s. 598).

Strong (*30*) tar fasta på Nichol's medgifvande, att de skildrade analgätiska fallen, hvarvid tryck- och temperatur-smärtförnimmelser varit förlorade oberoende af hvarandra, tvinga oss att antaga antingen 3 slags smärtnerver eller ock inga alls. Förf. håller fortfarande på Wundts teori. Att Marshall hyllar aspektteorin, framgår trots hans nekande bl. a. af hans uttalande, att "pleasure or pain" "must belong to every element of consciousness". Dock finnas afvikelser å hans sida från teorin, såsom då Marshall säger, att fall finnas, där hvarken lust eller olust existerar; detta är emellertid blott inkonsekvenser (s. 66). Marshall's uppfattning att i mycket stark smärta sensationskvaliteterna väl finnas men ej kunna urskiljas, är ytterst artificiell och innebär i själfva verket ett uppgifvande af ståndpunkten. Ingen introspektion i världen kan upptäcka, att någon sensationell kvalitet är bunden vid tandvärk. Marshall anser, att smärta ej kan kallas en sensation, emedan den ej motsvaras af något specifikt retmedel. Men det gör ej heller hunger, törst m. m. och de äro dock sensationer. Dylika tillstånd *innehålla* ej såväl ett cognitivt som ett smärtelement, utan de äro enkla *sensationer*, som *framkalla* en olust- eller emotionel-reaktion. Strong gratulerar sig till att ha James på sin sida, som säger: "I think that even here a distinction needs to be made between the primary consciousness of the pain's *intrinsic quality*, and the consciousness of its degree of *intolerability*, which is a secondary affair, seemingly connected with reflex organic irradiations" (*21*, s. 523, not). Denna uppfattning förklarar, huru svaga smärtor kunna stundom vara intressanta och nästan angenäma och likaså, hur vissa lukt- och smakarter kunna vara ytterligt obehagliga

utan att vara smärtsamma. Den emotionella reaktionen är nämligen något som kan skiljas från sensationen själf, hvilket i detta fall vill säga så mycket som att obehag är något skildt från fysisk smärta (s. 68).

Nichols (*28*) framför det enligt hans mening utomordentliga budskapet, att specifika smärtnerver nu ändtligen genom Head's undersökningar (*14*) blifvit med all önskvärd säkerhet fastställda. Ty Head's undersökningar gifva vid handen, att hudytan är indelad i vissa utbredningsområden för smärta, hvilka zoner ej sammanfalla med beröringssinnets zoner. Dessa smärtzoner sammanfalla med zonerna för temperatursinnesnerverna och de trofiska nerverna, och alla dessa 4 slags nerver hafva sitt ursprung i *ett* enda ryggmärgssegment, under det att trycksinnesnerverna få sina trådar från *flera* segment. Smärtzonerna täcka hvarandra, hvilket ej är fallet med trycksinneszonerna (s. 309—310).

Med afseende åter å skillnaden mellan smärta för köld, värme och tryck, så skulle ingen, äfven om man måste antaga skilda ändorgan för värmesmärta och köldsmärta, af *den* anledningen kunna sluta till skilda slag af smärt*nerver* — lika litet som man skulle ha rätt att sluta till olika slag af trycknerver, därför att några sluta fritt och andra i ändorgan. Men antagandet af skilda ändorgan för värme-, köld- och trycksmärta har åter lika starkt stöd för sig som antagandet af skilda ändorgan för hvilket slag af sensitiva fibrer som helst (s. 311).

Richet framlade på Psykologkongressen 1896 i ett föredrag — för öfrigt det som fick äran att öppna raden af alla de vetenskapliga föredragen — sin uppfattning af smärtans natur (*37*).

1. Först påstås, att smärta framkallas af starka retningar. Detta är lätt uppvisadt med elektrisk retning. Gå vi sedan till värmeretmedel (t. ex. varmt vatten) få vi först blott värmeförnimmelser, men vid högre temperatur dylika, som äro nästan smärtsamma och till slut skarpt smärtsamma. I vatten af 0° är förnimmelsen obehaglig, dock finnes icke någon verklig smärta. "Pourtant je ne crois qu'on puisse m'accuser de paradoxe, si je prétends que le contact (prolongé) de l'eau à 0° est douloureux" (s. 23). Neddoppning af handen i kvicksilfver af — 30° är ytterligt smärtsam. Med de öfriga sinnena förhåller det sig på samma sätt. Visserligen framkallar det bländande ljuset ej en

verklig smärta, men det är en mycket plågsam sensation, hvilken förf. tror sig kunna kalla smärtsam (s. 24—25). Starka ljud äro outhärdliga. Inom smak- och luktsinnet, hvarest det är bevisadt att retningen är af kemisk beskaffenhet, framkalla en stark syra och en stark gas smärta (s. 27).

2. Den lokala effekten af en stark retning är alltid nervens desorganisation och omöjligheten för organet att funktionera på normalt vis under en tid bortåt. Om retina bländas, stå normala synsensationer på länge ej att få; ammoniakgas omöjliggör luktslemhinnans funktion, en stark syra tungans smakförmåga och handens bränning dess förmåga att känna beröring.

3. Smärtförnimmelsen utlöses senare än tryckförnimmelsen. Man känner beröringen, ja till och med kölden af ett järnstycke, innan smärtan förnimmes (s. 31).

Jag har ej vändt mig till Richets' tidigare arbete öfver smärtan (1877), enär förf. i en not till den här refererade uppsatsen tillkännager, att han sedan sitt första arbete i väsentliga punkter ändrat åsikt. Uppsatsen af år 1896 förekommer med en eller annan uteslutning äfven i *Revue Scientifique,* 1896, tome VI, p. 225. Det är ock i denna revy, som den gett anledning till den diskussion, som jag nu här nedan skall referera.

Fredericq (*26*) opponerar sig skarpt mot Richet's uppfattning, att de specifika sinnesnerverna kunna ge smärta och anser, att detta skulle stå i uppenbar strid med teorin för de specifika sinnesenergierna.

Alltså: om solljuset, som faller in i vårt öga, verkar smärtsamt, så beror detta på, att det retar andra nerver än retinas och på samma sätt för starka hörselsensationer. Retning af de söt-, salt- och beskt-percipierande organen, om ock aldrig så stark, ger ej smärta; det enda undantaget skulle då vara för de surt-percipierande organen. Men för detta fall, då t. ex. en stark syra angriper tungan, så är det specifika nerver, som ge smärtan. Äfven ammoniakångor angripa andra nerver än luktnervens förgreningar, t. ex. trigemini ändar. Intet undantag bör göras för huden: intensiv köld, värme eller tryck framkallar smärta genom att angripa specifika smärtnerver. Ja, de olika slagen retmedel framkalla samma identiska smärta. Ett stickande instrument verkar på samma sätt som en punktformig bränning. Smärtnerverna behöfva starkare retning än de vanliga sinnesnerverna för att bringas i verksamhet.

Richet (*29*) svarar sedan på denna kritik.

1. Hans egentliga sats var den, att hvarje stark retning framkallar smärta, hur nu än transmissionen må äga rum — och härpå går ju Fredericq ock in. Däremot går det ej an att säga, att hvarje smärta beror på en stark retning, ty ett dammkorn framkallar lätt smärta på cornea.

2. Gå vi sedan till frågan om sinnenas förmåga att utlösa smärta, så kan en sockerlösning på grund af sina kemiska egenskaper (liten affinitet) ej reta starkt och därför fås ej smärta. Annat med lösliga kinasalter och ättikssyra: också är den bäska och sura smaken smärtsam. Enligt Fredericqs förklaring skulle man behöfva antaga, att en svag ättikssyrelösning verkade på ett slags nerver och en starkare på andra. Hvad skulle detta leda till på huden? Jo — då elektricitetens verkan som ock kittling och klåda äro skilda från hvarandra och äfven från köld-, värme-, tryck- och smärtförnimmelser, så skulle vi få 7 slags nerver! — hvilket svårligen kan medges.

3. Smärtförnimmelsens retardering efter tryckförnimmelsen talar ej mot att de ledas af samma nerv: hvarför kan ej beröringsförnimmelsen förvandlas till smärta, när nervvibrationen blir stark?

4. Förf:s förklaring är den, att man — i stället för att antaga specifika smärtnerver — bör antaga, att smärtcentrum ligger i närheten af de olika sinnescentra och att, då dessa retas starkt, så öfvergår retningen på smärtcentrum. Man får då förutom de olika sinneskvaliteterna en ny sensation, smärtan.

Ribot (*36*) yttrar beträffande debatten mellan Goldscheider och v. Frey, att denne senares iakttagelser "ont été rejetées comme inexactes" och vidare: "Cette hypothèse rejetée, on admet que l'impression douloureuse, comme toute autre, se transmet par les nerfs de sensibilité générale ou spéciale" (s. 27).

Förf. anser, att smärtan ej får anses vara en sensation, dels emedan den är en subjektiv förnimmelse, som ej hänföres till ett yttre objekt, dels emedan det ej finnes något specifikt retmedel, hvaremot den skulle svara (s. 40).

Smärtan beror än på sensationens intensitet, än på dess kvalitet. Det förra är allmänt erkändt; det senare framgår ock af de hyperalgätiska fallen, eller af de mycket obehagliga förnimmelser som erhållas, då man t. ex. skrapar en knif mot glas

eller då man erfar vissa säregna, men alls icke starka lukter eller beröringsförnimmelser (s. 40).

Den naturligaste hypotesen är, att smärtan svarar mot en *viss* form af rörelse. Den centripetala nerven vore i så fall i stånd till tre slag af molekulära förändringar: den första skulle ge upphof till den blotta sensationen, den andra till smärta ("douleur") och den tredje till lust ("plaisir"). Den andra och tredje formen *kunna* saknas. — Emellertid har förf. äfven sympatier för Oppenheimer's hypotes, som bl. a. häfdar, att smärtan är den intensivaste sensation, som kan utlösas af de vasomotoriska nerverna (se nedan s. 59). Kanske skall framtiden bekräfta denna hypotes (s. 40—42).

Larsson (*45*) har (Kap. IV) förklarat sig vara af den uppfattningen, att smärtan består dels af smärt*sensationer*, dels af känslor, emotioner af *olust*. Berör man en kakelugn, får man först berörings- och värmeförnimmelser och sedan en brännsmärta. Allt hvad i denna smärta har karaktären af kvalitativt bestämda sensationer, såsom att det sticker, svider o. s. v. måste räknas till sensationen (s. 9). Emotionen ligger åter däri, *att* dessa sensationer äro obehagliga. Emotionen blir alltså medvetandets reaktion mot förnimmelserna såsom föremål för lust och olust (s. 10).

En omständighet finnes, som tydligt afgör hvad som är känsla och emotion. Hvarje förnimmelse, som lokaliseras i kroppen, vill förf. räkna till sensationen. Men emotioner har man ej i någon kroppsdel eller i kroppen i dess helhet (s. 9).

Thunberg har i sin doktorsafhandling (*53*) uppvisat, att man med en så ytlig termisk retning som möjligt under vissa omständigheter kan erhålla så godt som rena, d. v. s. från temperaturförnimmelser fria smärtförnimmelser, hvaraf han dragit den slutsatsen, att smärtnerverna måste ända ytligare än temperaturnerverna. Då jag annorstädes (*54*) rätt utförligt refererat afhandlingen, vill jag ej här upprepa mig.

Richet (*51*) har själf i den af honom utgifna "Dictionnaire de Physiologie" (tome V, fasc. 1) skrifvit uppsatsen om "Douleur" (s. 173—193). Först må anmärkas, att stora delar af denna uppsats äro identiska med hans förra redan ofvan refererade uppsats (*37*). Emellertid har Richet i den här föreliggande uppsatsen tagit en viss hänsyn till andras iakttagelser och öfver

hufvud till litteraturen i ämnet; äfvenså ha frågorna om särskilda smärtnerver, smärtbanor och smärtcentra, om smärtans egendomliga särdrag (irradiation, intermittens, varaktighet och fördröjdhet), om hyperästesier och om smärtans uppgift och betydelse fått en mycket utförligare behandling. Jag skall söka draga ut det, som kan vara nytt och som kan ha betydelse för de frågor, som i denna min afhandling diskuteras.

1. Goldscheider talar om en brännhet förnimmelse och säger, att denna blott är en höggradig värmekvalitet, ej en smärtkvalitet, och drar häraf såsom vi veta den slutsatsen, att temperaturnerverna ej kunna förmedla smärtförnimmelser. Häremot säger Richet, att detta är en subtilitet, ty mycket starka och brännande värmeförnimmelser "ressemblent étrangement à des sensations de douleur" (s. 179). Om v. Frey's undersökningar säger Richet *blott och bart*, att "les preuves qu'il donne ne sont pas très convaincantes". Richet synes dock — att döma af litteraturförteckningen — endast veta af v. Frey's 2:a och 3:e "Mittheilung" (*18* och *23*).

2. Elektrisk retning utlöser en alldeles säregen förnimmelse, som hvarken är en tryck- eller en värmeförnimmelse. Skall man antaga, att detta slags retning, när den är svag, retar nerver, som äro destinerade för elektrisk retning under det att starka elektriska strömmar reta andra nerver, smärtnerver? Detta vore absurdt.

3. För öfrigt skall man finna att denna säregna sensation undergår en graduel ökning. Först en lätt stickande förnimmelse ("fourmillement"), som så småningom stegras och blir obehaglig; sedan blir denna *samma* stickande förnimmelse outhärdlig och slutligen ytterligt smärtsam — skulle man då antaga, att först när retningen blir rätt stark, den med ett tag angriper s. k. smärtnerver? Detta vore föga rationellt (s. 179—180).

4. Richet anser, att Naunyn's uppfattning, att hvarje smärta beror på en summation af i och för sig ej tillräckligt starka retningar, tillfredställer nästan alla problemets fordringar.

Lipps (*56*, s. 18) anger sin ståndpunkt beträffande smärtförnimmelsens karaktär i följande ordalag: "Schmerz ist einmal ein Empfindungsinhalt, z. B. Bohren oder Reissen im Zahn. Daneben steht der "seelische Schmerz", etwa über den Tod eines geliebten Wesens. Dieser Schmerz ist intensives, zugleich

eigenartig gefärbtes Gefühl der Unlust. Auch hier ist der Grund der gleichen Benennung leicht zu finden. Der Schmerz im ersteren Sinn ist eine intensive Empfindung, die von Unlust begleitet zu sein pflegt. Wiederum aber pflegt uns, wenn wir Schmerz empfinden, nicht die besondere Natur dieses Empfindungsinhaltes, sondern die Art, wie er uns anmuthet, das Wichtige zu sein."

Oppenheimer har i två arbeten (*16* och *46*) framställt några hypoteser till förklaring såväl af smärtan, som ock af "kroppskänslan", af det angenäma och oangenäma och af lust och olust. Hans förklaringar gå ut på att uppvisa dessa själsyttringars kroppsliga underlag. Då hans teorier stå i nära sammanhang med hvad bl. a. Lehmann funnit för lust och olust (inverkan på respiration och cirkulation), anser jag det vara skäl att i största korthet redogöra för förf:s grundtankar, hvarvid jag dock håller mig endast till hans sista arbete "Physiologie des Gefühls" (*46*).

De fria nervändarna äro smärtans organ. De retas väsentligen af kemiska processer. Smärta felas aldrig, när dessa äro starka, såsom vid öfveransträngning af muskler och sinnesorgan som ock vid inflammationer i de flesta väfnader (s. 4). Hvarje aktiv hyperämi åtföljes af en smärtförnimmelse. Smärtan underrättar oss om den kemiska omsättning, som kroppssubstansen undergår. Ett sinnesorgan äger en organisk väfnad, sammansatt af celler, nerver och kärl, och kan därför i följd af förändringar i ämnesomsättningen på samma sätt förorsaka smärta som en muskel eller hudens väfnadsceller (s. 21). Kärlnerverna äro de som leda smärtan. Emellertid vill det synas underligt, att hela den vidlyftiga komplex af trådar och celler, som skulle finnas till för att leda smärtan (nämligen kärlnerverna, de sympatiska rottrådarna, den gråa substansen och främre sidosträngsresten) skulle existera för en funktions skull, som för lifsverksamhetens normala förlopp är skadlig och allra högst kan anses äga betydelsen af en hälsans väktare. Kanske löses gåtan, om vi fråga, hur *svaga retningar* verka på de fria nervändarna? Sammanfattningen af de svaga förnimmelser, som vi stundligen erhålla af dylika svaga retningar, är *kroppskänslan*. Hvarje kroppens verksamhet är åtföljd af en särskild känsla ("Gefühl"). Känslans grad af lust och olustbetoning beror nu på en retning

af det vasomotoriska centrum, som uppkommer, då retningen från kroppen fortplantas till hjärnan. Känslan från dess svagaste grad upp till full smärta går parallellt med den vasomotoriska innervationen ända upp till en stark ökning af blodtrycket. När Lehmann anför en del kroppsliga kännetecken på hvarje lust- eller olustbetonadt intryck, så instämmer förf. med honom i det stora hela (s. 67). Lust och olust motsvara subjektets väl- eller illabefinnande, lifvets befordran eller hämmande (s. 72). Hvarje känsla är ej förbunden med lust eller olust, och sätet i hjärnan för känslan är ock en annan än sätet för den nervösa apparat, hvarigenom lusten förmedlas. Lusten beror på cirkulationsförändringar. Men om äfven sätet för känslan är en annan än den för kärlinnervationen, så äro därför ej känsla och kärlinnervation oafhängiga af hvarandra (s. 75). "Der Sitz der Gefühlswahrnehmung" är i thalamus och troligen i dess mediala yta, i tredje ventrikelns grå substans. Iakttagelsen att retning af den sinnesapparat, som står i innerlig förbindelse med ammonshornet, utöfvar ett inflytande på "känslan", får ersätta bristen på experimentella och patologiska erfarenheter. Lukten utöfvar faktiskt ett sådant inflytande. "Schon die tägliche Erfahrung, dass wir Gerüche entweder angenehm oder unangenehm empfinden beweist, dass neben der objectiven Geruchsempfindung, die ebenso wenig wie eine Farbe oder ein Ton an und für sich angenehm oder unangenehm sein kann, noch ein zweites Centrum erregt werden muss, das diese subjective Erregung wahrnimmt" (s. 87). På andra anatomiska detaljer och jämförelser mellan lukten och andra sinnen med hänsyn till denna fråga, kan jag här ej ingå. Tilläggas måste likväl, att då formatio reticularis, hvarest det vasomotoriska centrum ligger, fortsätter ända till thalamuskärnan, så träffar en retning från periferin ej blott det vasomotoriska centrum utan äfven "Gefühlscentrum" (s. 121). De olika sinnenas karaktär af lust och olust beror på förbindelser mellan nervkärnor (eller sinnescentra) och det vasomotoriska centrum, hvarigenom de välkända hithörande vasomotoriska rubbningarna framkallas (s. 122—123). — En ny fråga uppstår: när är "känslan" *angenäm* eller *oangenäm?* En alltför svag liksom ock en alltför stark retning af känselcentrum är oangenäm, liksom ock om förnimmelserna komma och gå i oregelmässig följd och styrka. Därför är t. ex. kittling så obehaglig, emedan retningen af tryck-

cellerna försiggår oregelmässigt, intermittent. Hvarför så är och hvarför vi då förnimma något mer än den intensitet i förnimmelsen som motsvarar intensiteten i retningen, kan förf. ej afgöra. I hvarje fall får dock angenämt och oangenämt ej förväxlas med lust och olust.

Tillägg: Med anledning af Professor Lennanders undersökningar öfver känsligheten inom peritonealhålan (*55*), hvaraf framgår att peritoneum viscerale i allmänhet skulle vara analgätiskt, så skulle det synas, som om detta stode i en viss motsats till Oppenheimers hypotes. Ty just här ha vi rikligt med kärlnerver, hvarför man vid hyperämier o. s. v. skulle vänta att få smärta från dessa ställen. Emellertid må då rättvisligen framhållas, att Oppenheimer betonat, att såsom smärtnerver ej få räknas de nerver, hvilka ehuru kärlnerver dock i den punkten skilja sig från de vasomotoriska nerverna, att de ej inträda i gränsganglierna. Sådana kärlnerver äro *splanchnici* trådar, hvilka väl följa gränssträngens lopp och lägga sig medialt till den men däremot ej bilda någon del af ganglierna. Följaktligen står splanchnicus icke i något förhållande till bakhornet, hvilket skulle åstadkommas genom trådars afgifvande från ganglierna till de bakre rötterna. Och redan i sin första afhandling framhöll förf., att matsmältningskanalens epitel och underlifvets körtlar ej voro smärtkänsliga, hvilket just anfördes såsom stöd för förf:s hypotes (*46*, s. 22).

B. *Diskussion af denna allmänna historik.*

I det referat, som jag lämnat öfver de olika åsikter, som alltifrån upptäckten af specifika hudsinnespunkter, eventuellt smärtpunkter, framkommit, har jag gått i kronologisk ordning. Härigenom kan läsaren se, huru de olika uppfattningarna kritiserat och inverkat på hvarandra och lättare än kanske eljes bilda sig en föreställning om, på hvilken sida de starkaste skälen finnas. Under dylika omständigheter vore det onödigt att ofvanpå denna så att säga inbördes kritik här i detalj kritisera hvarje framställd uppfattning för sig. Jag anser det därför lämpligast att vid denna diskussion blott och bart hålla mig till allmänna synpunkter, för såvidt ej en del oriktiga detaljer fått stå kvar oveder lagda och därför här fordra kritik. Därjämte skall jag möjligen söka rikta uppmärksamheten på de mest betydelsefulla rönen på och för området ifråga.

Då jag på grund af v. Frey's och egna undersökningar rörande tryck- och smärtpunkter måste anse Goldscheider's iakttagelser af dessa punkters olika energier oriktiga, saknar jag

naturligen anledning att ingå på någon granskning af de hypoteser, som Goldscheider uppgjort med ledning af dessa sina rön. Jag nöjer mig med att här opponera mig mot en iakttagelse, som förf. framdrar: att smärtan har vissa likheter med beröringskvaliteten. Ja, räknar man den matta, stickartade förnimmelsen till denna beröringskvalitet, som Goldscheider tyckes vilja, då är detta nog sant. Men dessa stickförnimmelser äro emellertid just det specifika för den punktuella *smärt*förnimmelsen och hafva alls intet med beröringsförnimmelser att skaffa, hvilka de äro kvalitativt sedt alldeles olika (se för öfrigt kap. VII).

Debatten mellan Nichols, Marshall och Strong erbjuder åtskilligt af intresse. Emellertid kan man ej värja sig för den tanken, att mycket af hvad som här framdragits skulle ha varit borta, om vederbörande dels aktat sig för att från identitet i ord sluta till eller utan vidare antaga identitet i sak, dels gått till undersökning af själfva det omtvistade fenomenet i stället för att nästan uteslutande hopföra och jämföra redan gjorda iakttagelser af större eller mindre värde.

Nichols anser med full rätt smärtan ("pain") från huden vara en sensation och ej ett *quale* hos andra sinnesförnimmelser. Och vidare anser Nichols det mycket troligt, att alla sinnesnerver icke äro smärtkänsliga och att verklig smärta, om den uppträder vid hvad man anser vara en isolerad retning af en sinnesnerv, likväl alltid beror på retning af andra, icke uppmärksammade specifika nervtrådar. Så långt kan man ju anse det vara troligt, att Nichols har rätt. Men sedan låter Nichols förleda sig att på grund af dessa fakta, som ock på grund af att hudsmärtan *betecknas* med samma ord "pain" som den olust, hvilken utan tvifvel kan vidlåda och ofta verkligen vidlåder åtminstone en del af våra sinnesförnimmelser, antaga specifika smärtnerver för denna olust. Och då ej heller lust, "pleasure", enligt Nichols' uppfattning förklaras tillfylles af *quale*-hypotesen — förf:s skäl härför synas dock tämligen svaga — så tvekar ej Nichols att äfven antaga specifika lustnerver ej blott för huden utan ock för öfriga sinnesområden. Nu förefaller det mig dock att, äfven om man ej kan förklara sinnesförnimmelsernas känslotoner medels associationer utan nödgas anse att vissa retmedel förutom sinnesförnimmelser primärt framkalla lust- eller olust, dock intet verkligt stöd finnes för att lusten och olusten skulle kunna uppträda utan all förbindelse med någon af de

egentliga sinnesförnimmelserna. Med afseende å olusten i huden, så har Marshall fullkomligt riktigt anteciperat det verkliga förhållandet (se ofvan s. 7, mom. 4): vid hudsmärtan är det alltid fråga om en *sensation* i en smärtsam fas, låt ock vara en annan än en tryckförnimmelse eller en temperaturförnimmelse. Med afseende åter å de angenäma eller lustbetonade förnimmelser, som svaga mekaniska retmedel enligt min mening faktiskt kunna utlösa från huden, är frågan betydligt svårare. Vi ha — såvida vi ej anse oss tvungna att rent af antaga ännu ett slags sinnesnerver i huden — närmast att välja mellan att anse, att beröringsförnimmelser, som vanligen äro obetonade, vid svag retning blifva lustbetonade, eller att anse, att samma organ, som ge oss smärta, d. v. s. skarpt *olustbetonade* stickande, svidande, borrande, kliande o. s. v. sensationer (se mera härom kap. VII), vid en på visst sätt applicerad svag retning kunna utlösa *lustbetonade* sensationer af något af dessa olika kvaliteter. Huru frågan närmare kan ställa sig, kan jag emellertid ej för närvarande närmare yttra mig om.

Marshall's kritik af den "sensationella" hypotesen (s. 6—8, mom. 1, 2, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14 och 15) synes mig fullt träffande, för såvidt den uppfattas såsom riktad mot åsikten att lusten och olusten äro sensationer. Men äfven Marshall sammanbinder olust och smärta, då han t. ex. anser att hans ståndpunkt kräfver, att man opponerar sig mot, att vissa nervstammar ej kunna ge smärta vid intensiv retning (s. 6 mom. 3). Och alldeles tydlig blir denna hans ståndpunkt i hans andra inlägg i diskussionen (se ofvan s. 18—19), hvarest han tydligt säger ifrån, att han anser, att sinnesförnimmelsernas "affektiva färgning" kan stegras till smärta.

Marshall's resonnemang i mom. 2 (se ofvan s. 18—19) kan omöjligen gälla för t. ex. en koncentrerad sockerlösnings verkningar; hans uppfattning i mom. 3 (se ofvan s. 19) beror på, att han räknar äfven det sensationella i smärtan till olustsidan: visst kunna vi urskilja sensationsinnehållet äfven vid intensiv smärta; slutligen är påståendet i mom. 4 (se ofvan s. 19) byggdt på den oriktiga uppfattningen, att hvarje sinne svarar mot endast ett specifikt retmedel. Man behöfver blott hänvisa på temperaturpunkternas förmåga att reagera för olika slag af retmedel (jfr t. ex. *32*) för att inse, att resonnemanget ej är bindande. Men

äfven *om* hvarje annan modalitet hade blott ett enda, "specifikt" retmedel och smärtan flera, så kan jag omöjligen förstå, att *detta* kan göra det oriktigt att räkna smärtan till sensationernas klass. Ty i förhållande till den omgifvande världen står den ju i alla fall, ja, i ett så mycket mer allsidigt sådant, och någon anledning att ej tillerkänna ett så beskaffadt sinne samma nytta för individen och släktet som ett, som endast svarar mot *ett* enda retmedel, kan svårligen uppletas. Det väcker därför en viss förvåning att se Ribot vara af samma uppfattning som Marshall i denna punkt (se ofvan s. 22).

Med afseende å Marshall's fysiologiska hypotes, synes det, som om i det fall, då den aktualiserade energimängden är den vanliga, en *indifferent* sensation skulle uppstå. Detta strider likväl mot förf:s sats, att af lust- och olustkvaliteterna måste alltid en tillkomma ett visst medvetenhetselement. För öfrigt synes det mig ej omöjligt, att sinnesförnimmelsens känslotoner verkligen *på ett eller annat sätt* kunna bero på en olika förmåga af funktion i rent kvantitativt hänseende hos sinnescellerna, vare sig i jämförelse med hvarandra eller vid olika tillfällen (olika nutritionsförhållanden, trötthet o. s. v.). Detta under den förutsättning naturligtvis, att sinnesförnimmelserna verkligen i och för sig kunna vara angenäma eller oangenäma och att känslotonen ej med nödvändighet har sin grund i associationer, spridning af retningen på andra banor och centra m. m. Denna fråga tarfvar emellertid mera ingående undersökningar än som hittills verkställts, för att man skall kunna yttra sig för eller mot den ena eller den andra möjligheten.

Strong's framhållande af problemets tvetydighet syntes välbehöfligt. Hans ståndpunkt är den, att hudsmärtan är en *sensation*, som förorsakar olust (se ofvan s. 51, mom. 10). Under det att forskare i allmänhet ställt "pain" i närmaste förbindelse med olusten, så går således Strong till den rent motsatta ytterligheten och räknar den blott och bart såsom en sensation. Olusten blir blott en effekt. Nu är det naturligtvis klart, att det framför allt gäller att taga reda på, hvilka själsyttringar man öfver hufvud har, då huden retas på det sätt, att hvad man kallar smärta existerar. Sedan blir det mera en terminologisk fråga, *hvilken* själsyttring — om den ena eller andra eller samtliga — böra få göra anspråk å termen smärta. Strong's uppfattning att smärtan, ehuruväl den är en verklig sensation, uppträder som en koordi-

dinerad kvalitet till tryck- och temperaturförnimmelser, att således samma nerv-, och organ skulle förmedla tvenne samtidiga och olikartade förnimmelser, synes ytterst egendomlig — alldeles frånsedt dess brist på riktighet (jfr kap II). I samband härmed står förf:s tolkning i mom. 7 (se ofvan s. 51). Fenomenet i fråga bör enligt min mening uppfattas helt enkelt så, att vid ytterst stark smärtretning de från smärtorganen utlösta smärtsensationerna äro så intensiva och olidliga (olustbetonade), att de tryck- och temperaturförnimmelser, som tilläfventyrs samtidigt från sina respektive organ utlösas, träda i medvetandets bakgrund eller rent af öfverdöfvas. Något stöd för att köld-, värme- och tryckförnimmelser *själfva* vid intensiv retning icke kunna skiljas från hvarandra utan öfvergå alla i smärta, finnes icke. — På grund af sin ståndpunkt har Strong ock fått syn på möjligheten af att de s. k. smärtsensationerna ej behöfva vara oangenäma eller olustbetonade, utan kunna vara rent af angenäma. Den af Strong uppkastade frågan om samtidig analgäsi och hyperalgäsi på ett och samma hudställe fast för olika retmedel är af den betydelse att den fordrar sin särskilda behandling (se nedan, afd. C, s. 71).

Nichols framställning af resultaten af Head's undersökningar, torde ej vara fullt riktig. Ty dels medger Head själf, att smärtzonerna ibland kunna täcka hvarandra, dels påstår Mackenzie (*15*, s. 349) med full bestämdhet, att detta i allmänhet äger rum. Emellertid torde man ej för närvarande betvifla, att fördelningen af de hyperalgätiska hudzoner, som finnas vid vissa viscerala sjukdomar, verkligen är af segmental art (jfr Sherrington, *52*, s. 983). Hvad som äfven synes mig vara af en särskild betydelse för ifrågavarande fråga är Head's påstående, att man ej finner kutan hyperästesi för tryck såsom följd af viscerala smärtor, utan blott hyperalgäsi, i allmänhet åtföljd af värmehyperästesi på en del af ytan. Af Heads och andras hithörande undersökningar drar Sherrington (*52*, s. 983) följande viktiga slutsatser: "The central paths of the pain impulses from the skin and viscera are therefore closely connected with one another. The spinal connections af the nerves for warmth and cold, and for trophic disturbances in the skin, must also be in somewhat close association, especially those for warmth, with pain. On the other hand, the nerves for pure touch, and perhaps those

of the muscular sense, must be fairly separate centrally from those of pain" (*52*, s. 983—4).

I detta sammanhang kan det vara af intresse att framhålla Petréns förklaring af orsaken till trycksinnets bestånd vid segmental anästesi. "Segmental anästesi, som beror på en lesion af grå substansen eller enbart de bakre hornen inom en del af ryggmärgen, omfattar alltså endast smärt- och temperatursinnena (Edinger, Head). — — — Vi förstå nu lätteligen, hvarpå detta beror: nämligen därpå att trycksinnet utom den med de andra hudsinnena gemensamma banan genom de bakre hornen förfogar öfver ännu en bana, den i bakströngarna, hvilken är oberoende af alla lesioner, som ej öfverstiga grå substansen. Gifvet är, att om lesionen tillräckligt afficierat bakströngarna eller de bakre rötterna, den segmentala anästesien kommer att omfatta äfven trycksinnet" (*57*, s. 80—81).

v. Frey opponerar sig, såsom det synes med rätta, mot uppfattningen, att smärtan skulle sakna specifika ändapparater. Ty detta är väl meningen med v. Frey's förnekande af att smärtan skulle kunna "uppkomma i ryggmärgen eller de periferiska nerverna", som det något underligt på detta ställe hos förf. heter. Emellertid har jag svårt att förstå, hur ett dylikt antagande skulle kunna strida mot läran om de specifika sinnesenergierna eller innebära, att smärtan i så fall vore af "metafysiskt ursprung". Ty nog låter det *tänka sig*, utan att man därför behöfver komma i strid med hvad vi veta om våra sinnesförnimmelser för öfrigt, att en stark retning kan gå öfver från en specifik sinnesbana till någon smärtbana i ryggmärgen, som ej står i direkt förbindelse med yttervärlden, och sedan från specifika smärthjärnceller utlösa en smärtsensation. Att en sådan öfvergång af retning kan och faktiskt äfven äger rum, bevisas af de talrika "Mitempfindungen" af olika slag och utbredning, hvarom vi äga kännedom — se Quincke (*6*). Men smärtan skulle då ej äga "ett yttre adekvat retmedel", säger v. Frey. Men hvilket af de många retmedel, som faktiskt kunna utlösa en smärtsensation, är då *det* adekvata? Och finnes det öfver hufvud taget någon möjlighet att göra "det adekvata retmedlet" till vare sig kännetecken på eller indelningsgrund för våra sinnesförnimmelser? Jag tillåter mig att i och för denna fråga hänvisa till Öhrvalls utredning (*58*, s. 249 och 256; *5*, s. 25). — Än mindre

bindande är en sådan tankegång som v. Frey's, när smärtan göres till ett mellanting mellan en verklig sensation och en känsla (se ofvan, s. 46).

Sedan v. Frey uppvisat, att smärtan är ett med de öfriga sinnesförnimmelserna likvärdigt själselement, så hänför han den på grund af några "Besonderheiten", som skilja den från andra sinnesförnimmelser (se ofvan, s. 46, mom. 3), hastigt och lustigt till känslornas område. Emellertid synes det mig vara alldeles klart, att dessa "Besonderheiten" alldeles icke äro af sådan art, att ett sådant omslag i klassifikationen är berättigad. Största utbredning af alla sinnen — utlöser reflexer — projicieras mindre än andra sinnesförnimmelser på det afficierande föremålet: är väl detta oförenligt med en verklig sinnesförnimmelse och däremot så särskildt karaktäristiskt för lust- och olustkänslor?

Sedan nu v. Frey fått smärtan till en känsla, så blir den för honom yttermera en *ren* känsla. Egentligen skulle väl renheten enligt v. Frey närmast bestå i, att känslan ej vore bemängd med förnimmelser (*19*, s. 5), men genom att alldeles frånse denna sida af saken och blott fästa sig vid, huruvida smärtan kan *influeras* af förnimmelser eller ej, kan förf. förklara smärtan vara en ren känsla af olust.

v. Frey's försök att förklara all lust såsom orsakad af att smärta upphäfves, torde icke tarfva någon ingående vederläggning. Endast påpekandet, att vi kunna erfara lust vid vissa färg- och tonkombinationer, utan att ha haft spår till någon föregående olust, torde vara tillräckligt för att göra satsen omöjlig. Att en summation af alla färger ger hvitt (se ofvan, s. 47, mom. 6), är ej analogt med antagandet, att genom en addition af *förnimmelser* en *känsla* af lust kan uppstå. Äfven analogien med den svarta förnimmelsen (mom. 7) är oriktig; för att den skall vara riktig, borde det kunna bevisas, att svarta förnimmelser åstadkommas genom frånvaro — ej af "allt ljus" — utan af alla ljus*förnimmelser* — hvilket torde vara svårt att uppvisa.

v. Frey's ståndpunkt i det hela är ohållbar: smärta skall vara på samma gång en sinnesförnimmelse och ren olust, och den skall förmedlas af specifika organ såsom öfriga sinnesförnimmelser. Men bör det då ej för v. Frey strida mot lagen för de specifika sinnesenergierna att låta lusten, som väl ock

skall vara en sensation och ej blott en känsla, uppstå utan något adekvat retmedel och något särskildt organ?

I debatten mellan Richet och Fredericq synes det mig, att Fredericq ovillkorligen har fakta och därmed ock rätten på sin sida. Richets två första inlägg i frågan (se ofvan, s. 54—56) visa just ingen ingående bekantskap med de vunna resultaten på sinnesfysiologiens område. Jag börjar med hans första uppsats. Visserligen har man förut påstått, att lukt- och smaksensationer kunna vid stor intensitet bli smärtsamma, men ännu har dock ingen som bevis härför vågat andraga det faktum, att en stark gas kan framkalla smärta i näsan, en stark syra detsamma på tungan (se ofvan, s. 54—55, mom. 1). Det torde dock vara bekant, att det finnes andra nerver än specifika lukt- och smaknerver i näsa och munhåla. Vidare (i samma mom. 1) tror Richet att det är tillfylles att göra en hemställan till läsaren för att det obehag, som 0-gradigt vatten framkallar, skall förvandlas till verklig smärta! De fakta, som i mom. 2 andragas, kunna naturligen väl vara sanna, utan att man därför behöfver sätta dem i förbindelse med smärtproblemet. I sin andra uppsats (se ofvan, s. 56) har Richet däremot rätt fattat problemställningen. Emellertid torde ingen, som på dessa områden gjort noggranna iakttagelser, kunna gå med på hans påstående, att den sura och beska smaken *som sådan* är smärtsam, ifall man därmed verkligen menar att jämte smakförnimmelsen samma medvetenhetstillstånd inträder, som då smärta (med abstraktion naturligtvis från möjligen samtidiga tryck- och temperaturförnimmelser) utlöses från huden. Och härom står naturligtvis striden vid *detta* tillfälle. Däremot är det en helt annan fråga, om det obehag, den olust, som åtföljer vissa starka smak*sensationer*, är af samma slag som det obehag och den olust, som åtföljer eller förorsakas af en stark smärt*sensation* eller rättare uttryckt: en starkt stickande, svidande, kliande *sensation*. Och härom vill jag för min del ej f. n. yttra mig. — Richet's rädsla för att antaga 7 slags nerver i huden kan jag ej dela. Hvarför inte 7 lika väl som 3 eller 4, *om det vid noggrann efterforskning* nu skulle visa sig, att elektricitetens verkan som ock kittling och klåda skulle befinnas alldeles olika hvarandra såväl inbördes som ock med de kända hudsinnesmodaliteterna? Och härmed är jag inne på mom. 2 och 3 i Richets tredje inlägg (se ofvan, s. 58). I

själfva verket är jag af den meningen, att det är högst troligt, att den "fourmillement", de svaga "småstick", som svag elektrisk retning utlöser, är en komplex af talrika icke smärtsamma eller rättare icke skarpt olustbetonade stickförnimmelser, d. v. s. att vi här ha att göra med samma slag af förnimmelser, som de, hvilka bilda sensationsmomentet i hudsmärtan, då de uppnå en viss intensitet. Och möjligt är äfven, att kittling och klåda skulle kunna vara svaga yttringar af samma sinne. Men äfven om ingen af de tre äro det, så löses problemet bäst genom att antaga specifika nerver för de nya modaliteterna.

Jag återgår till mom. 3 och 4 i Richets andra inlägg. Kan verkligen beröringsförnimmelsen *förvandlas* till en smärtförnimmelse vid tillräcklig intensitet, då ser jag ej någon anledning att antaga någon öfverhoppning af retningen på ett smärtcentrum — och vice versa. Richet synes intaga den ena ståndpunkten efter den andra utan att tänka ut alla deras olika konsekvenser.

I Larssons grunduppfattning kan jag fullt instämma. Det synes mig emellertid, som om den ytterligare distinktion, olikhet med afseende på lokalisation, som förf. gör mellan sensation och emotion, icke vore nödvändig för att kunna åtskilja dessa — kanske det dock ej är förf:s mening att så påstå. Men jag är vidare ej alldeles säker på, att man ej har en viss tendens att ock lokalisera själfva känslotonen; vid ett obehagligt stick i huden finnes kanske en benägenhet att äfven lokalisera olusten dit. Men vare sig så är eller icke är fallet, så inverkar detta väl ej på den distinktion, som eljes kan göras mellan sensation och emotion och som i hvarje fall står fast. Emellertid bör väl förf:s sats, om den är riktig, kunna utsträckas till *alla* sensationer och då behöfva formuleras allmännare än att den förnimmelse som lokaliseras i *kroppen* bör räknas till sensationen. Man skulle då nödgas säga lokaliseras *öfver hufvud* eller objectiveras eller dylikt.

Innebörden af följande satser hos Larsson synes mig ej fullt klar. "Ingen anser färgförnimmelsen för en emotion, ehuru den kan vara förenad med en omedelbar lustkänsla. Men i samma mån vitalmomentet framträder, blir frågan tvistig" (*45*, s. 9). T. ex. vid tandvärk. Nu menar Larsson med vitalmomentet, att sensationen innebär en uppfattning af vår egen

kropps tillstånd (*45*, s. 7). Motsättningsledet till vitalmomentet blir då objektmomentet. Så vidt jag nu förstår, så medför ej själfva vitalmomentets framträdande att frågan blir tvistigare. Utan saken är blott den, att vitalsensationer pläga vara skarpare lust- och olustbetonade än objektsensationer och därför fäster man sig hos dem mera vid känslotonen än vid sensationen, under det att förhållandet är det motsatta vid objektsensationer. Själfva frågan blir ej svårare för det: det är blott det ena eller det andra momentet, som i de båda fallen öfverväger mer eller mindre. Det är dock ej omöjligt, att det är Larssons egen mening, som jag här med andra ord utfört.

Med afseende å *smärtbanorna* i ryggmärgen synes mig v. Frey's uppfattning häraf alldeles riktig (se ofvan, s. 45, mom. 2). Åsikten om en särskild bana (en summationsbana) genom den grå och en annan genom den hvita substansen kan nog ej upprätthållas. Jag kan i denna fråga ej göra bättre än anföra Sherrington's uppfattning i denna punkt. Att identifiera, säger denne förf. i sin nyligen i Schäfers "Textbook of Physiology" (1900) publicerade uppsats om hudsensationerna, en summationsbana af stort ledningsmotstånd med den grå substansen och en bana, som erbjuder mindre motstånd, med den hvita substansen, synes onödigt och olyckligt. Hvarje ledningsbana i det nervösa systemet är sammansatt af såväl grå som hvit substans, enär hvarje nervtråd blott är ett utskott från en nervcell. Hvarje nervös impuls går genom en kedja af nervceller och hvarje eller så godt som hvarje förening mellan nervceller kommer till stånd i den grå substansen. Idén om en summationsbana skulle till mera verklig nytta kunna tolkas så, att då de nervösa impulserna äro starka, så öfverflöda de från de vanliga vägarna på banor, som stå i mindre direkt förbindelse med medvetandet och som bestå af ett större antal nevroner än de förra. Summation skulle kunna vara en funktion af impulsernas öfvergång från den ena cellen till den andra, d. v. s. ha sin grund i föreningen. Smärtapparatens tröghet skulle kunna bero på en viss egenskap hos smärtcellen, men äfven just på apparatens egenskap att bestå af många nervceller (*52*, s. 998—999).

Petrén (*57*) antar på grund af sina sammanställningar af talrika nervfall *en* enda smärtbana. Han anser sig ha kommit till det resultat, att smärt- och temperatursinnenas banor

först passera genom samma sidas bakre horn, men att de under det vidare förloppet upp genom ryggmärgen måste förläggas till den hvita substansen (*57*, s. 57). För trycksinnet antar förf. däremot, såsom vi sett (se ofvan, s. 66), två olika banor.

C. *Om analgäsi och hyperalgäsi för olika retmedel på samma hudställe.*

Såsom vi ofvan sett, ha de fall af analgäsi för vissa smärtretmedel och hyperalgäsi för vissa andra på ett och samma hudställe, hvilka af Strong påpekats (se ofvan, s. 49), föranledt en försvarare af specifika smärtorgan, nämligen Nichols att antaga 3 slag af periferiska ändorgan för smärta. Och äfven Sherrington har ställt sig sympatisk gent emot ett sådant antagande, som det synes närmast på grund af Strong's framställning. De som antaga specifika smärtnerver skulle vara konsekventa, säger han, om de antoge, att huden besitter minst två, men troligen 3 slag af smärttrådar, utrustade med specifika ändorgan, för hvilka tryck-, respektive termo-retmedel äro adekvata (*25*, s. 994).

Innan jag går in på de olika förklaringsmöjligheter, som här kunna finnas, tror jag det vara skäl att närmare skärskåda tillförlitligheten och arten af själfva iakttagelserna. Med afseende å det första fallet som andrages (lokomotorisk ataxi), synes en 50°-ig tub (antagligen af glas) ett väl starkt retmedel då detta på normal hud ger svaga smärtförnimmelser på åtminstone en del ställen (den ger detta å hand och arm men ej i ansiktet). Men att döma af beskrifningen hos Strong (*25*, s. 336—7) synes smärtförnimmelsen ha varit alldeles för stark och utlösts alldeles för hastigt för att kunna förklaras genom denna möjliga felkälla eller af antagandet, att det här varit fråga om den djupare, dofva smärtan, som kan utlösas med såväl köld- som värmeretmedel (se Kap. VII). Vidare har jag anledning att på grund af egna undersökningar hysa mer tillit till iakttagelsernas exakthet än hvad kanske eljes skulle vara fallet. Jag anför här nedan två fall, som jag varit i tillfälle att undersöka.

Fall 1. J. O., 23 år. Klinisk diagnos: Neurosis traumatica. Pat. hade i berusadt tillstånd fallit utför en trappa och slagit sig i vänstra sidan.

Vid den undersökning, som jag den $^{15}/_{4}$ 1897 gjorde på patienten, fann jag följande:

Patienten erbjöd det märkliga, att föremål, som framkallade köldförnimmelser, t. ex. metallföremål af rumsvärme, i allmänhet *därjämte* å vissa hudytor på den vänstra kroppshalfvan *utlöste egendomliga, svidande förnimmelser.*

Vid närmare undersökning befanns det, att de svagaste köldförnimmelserna ej åtföljdes af sveda — härtill fordrades en viss styrka å köldretmedlet. På vänstra handens dorsal- och underarmens volarsida uppstod sveda först, då huden retades med Thunberg's retlameller af 300 μ, uppvärmda på vattenbad af + 25°. Mindre tjocka lameller gåfvo blott svag köld; tjockare alltid köld + sveda. Denna sveda erhölls endast från vissa partier af den vänstra kroppshalfvan. . . . Tryck och knipning framkallade ej denna egendomliga sveda. Vid profning med Thunbergs lameller befanns såväl värme- som köldsinnet något nedsatt å vänster underarm och hand. Så ock voro *smärtförnimmelser,* framkallade genom *värme*retmedel, svagare å vänster än å höger sida. För alla dessa 3 slag af förnimmelser var ledningen å vänster sida något förlångsammad. För knappnålsstygn eller knäppning med en stålfjäder, (som ger sveda), kunde patienten ej märka någon nedsatthet å vänster sida. Ej heller någon skillnad i sveda mellan höger och vänster för utspädd salpetersyra.

På tungans vänstra hälft åstadkom en solid messingssylinder af + 15° blott köld (fast svagare än å höger sida), ingen egendomlig sveda. Denna betecknades af patienten mest likna den sveda som fås, när man skär sig med en knif. Anmärkas bör att patienten angaf sig ha s. k. subjektiva köldförnimmelser å vänster sida.

Fall 2. H. A.; Diagnos: Tabes dorsalis.

På vänstra vaden fanns ett ställe, som för messingscylindrar af — 10° gaf ytterst svaga köldförnimmelser men tydlig smärta. Knappnålsstygn kändes här blott såsom tryck. Högra underbenet (sträcksidan) och vristen: köldsinnet mycket nedsatt; på ett ställe gaf Thunbergs retlameller, 50—60 μ, + 100°, svaga eller inga värmeförnimmelser men tydlig smärta. Inga stickförnimmelser förhanden härstädes. Äfven för messingscylindrar af cirka + 50° *sved* det till på underbenet — utan värmeförnimmelser. För —5° å —10°-iga cylindrar erhöllos ofta inga eller blott mycket svaga köldförnimmelser, men efter 25—30 sek. utlöstes smärta, som försvann efter 2 minuter. Ingen sticksmärta här heller förhanden. Höger fot: På ett ställe erhölls för starka värmeretmedel värmeförnimmelser utan smärta och för höga köldretmedel smärta med blott mycket svag köld — i båda fallen var ingen sticksmärta förhanden. Tryckförnimmelser funnos. — Patienten föreföll intelligent och pålitlig.

I det första fallet synes det, som om på vissa hudställen hyperalgäsi endast för köldretmedel men normal eller nedsatt smärtkänslighet för andra smärtretmedel funnits. I det senare fallet syntes smärta kunna utlösas af såväl värme- som köldretmedel men ej af stygn.

Om hela denna fråga vill jag f. n. blott säga så mycket, att utan en mera ingående kännedom om det sätt, hvarpå de af Strong anförda fallen undersökts, hvilket jag icke varit i tillfälle att skaffa mig, och utan att ha verkställt undersökningar på flera fall än de båda ofvan anförda, så synes det mig vara svårt att vara viss på, att själfva fakta existera. Ty det är ingalunda lätt att verkställa dylika undersökningar så, att alla möjligen förhandenvarande felkällor undvikas.

Men äfven om man skulle nödgas medgifva dylika iakttagelsers riktighet, så bör man erinra sig, att det här gäller patologiska företeelser. Och det synes mig då åtminstone möjligt, att den smärta, som vid en sådan dissocierad analgäsi med endast ett visst slags smärtretmedel kan utlösas, skulle kunna bero därpå, att retningen går öfver från någon annan specifik sinnesbana på den högre upp oskadade smärtbanan, helst som vi (bl. a. af Petréns senaste utredning) kunna antaga, att dessa olika sinnesbanor ligga hvarandra rätt nära i ryggmärgen. Den af Nichols framkastade tanken (se ofvan s. 54), att vi skulle äga skilda ändorgan för de olika retmedel, som utlösa smärta, men endast ett slags smärtnerver, torde ej här kunna förklara de eventuellt riktiga iakttagelserna, då vi i dessa nervfall (med undantag troligen för Fall 2) nog ha att räkna med centralt betingade symtom. Antagandet af skilda ändorgan för värme-, köld- och trycksmärta har, säger Nichols (se ofvan, s. 54), lika starkt stöd för sig som antagandet af skilda ändorgan för hvilket slag af sensitiva nerver som helst. Häri kan jag dock ej instämma. Ty då jag funnit (se Kap. VII), att den smärta, som utlöses af vare sig värme-, köld-, tryck- eller kemiska retmedel, är af alldeles samma kvalitet, så skulle ett sådant antagande innebära, att det funnes 3 slags ändapparater för utlösandet af en och samma specifika energi. Å andra sidan ser jag dock intet hinder för ett sådant antagande. Det låter ju godt tänka sig, att smärtnervändarna utvecklat sig för retning af blott ett visst slag och att således en och samma smärtnervända ej kan reagera för mer än ett enda eller åtminstone ej för alla smärtretmedel.

Längre än till framhållandet af dessa olika lösningsmöjligheter anser jag mig för närvarande ej böra gå.

KAP. VI.

Om kittlingsförnimmelser och klåda.

A. *Historik.*

E. H. Weber (*1*) påpekar, att våra egentliga sinnesförnimmelser utmärka sig därigenom, att de uppkomma samtidigt med och fortvara icke längre än inverkningen på sinnesorganet. Detta är däremot icke fallet med många andra förnimmelser. "Alle Schmerzen . . ., die Empfindung in der Nase, die das Niesen zur Folge hat, das Kitzel an der Lippe, die man mit einem kleinen Körper leise berührt, das Schauder, wenn man mit der Fahne einer Feder leise über den nackten Rücken streicht, dauern alle länger fort als die Einwirkung, und manche von diesen Empfindungen entstehen nicht augenblicklich mit der Einwirkung." (s. 493).

Under flera omständigheter hänföra vi ej en del förnimmelser på yttre föremål och följaktligen räkna vi dem såsom allmänkänsloförnimmelser. Ett af dessa fall är, då intrycken i fråga sprida sig till andra delar af hjärnan och på så sätt hänföras till andra delar af kroppen. Härigenom framkallas nya förnimmelser såsom bieffekter, t. ex. när rysning och kittling uppkomma på sätt som nyss beskrifvits (s. 495).

Weber meddelar vidare en del iakttagelser af sig själf och andra beträffande kittling och klåda. Man känner köld och tryck från en kall järnstaf vid ingången till näsborrarna, men när man kommer in i de högre regionerna, så framkallar den blott och bart kittling eller smärta (s. 515). Beau omtalar fall af analgäsi utan anästesi vid blykachexi. I sådana fall kände patienten ingen smärta, ingen kittling, som dref till nysning, när man berörde nässlemhinnan med en fjäder, ingen kittling, som föranledde kräk-

ning, när man retade tungspenet, men väl kände han beröring. Vieusseux iakttog hos sig själf, att på vissa kroppsdelar beröringssinnet fanns kvar, men att allmänkänslan (d. v. s. smärtsinnet) var borta. En spansk fluga eller en nagelsvulst framkallade hos honom endast förnimmelser af värme, spänning eller klåda. Beau anser, att för smärtans och kittlingens uppkomst erfordras en viss reflexion öfver förnimmelserna (s. 566—7).

Kittlingsförnimmelserna bli ibland rent af starkare, sedan beröringen är slut, växla ställe och framkalla ett instinktivt begär att rifva huden. Vid retning af näsans slemhinna ligger orsaken till att kittlingen tilltar och sedan leder till nysning däri, att genom retningen slemkörtlarnas utförsgångar sammandragas och drifva ut sitt innehåll och att genom den kittling, som detta åter frambringar, retningen förnyas. Något liknande tilldrar sig kanske äfven i huden med afseende å hudkörtlarnas utförsgångar. Främmande kroppar, som komma i beröring med ögonlockens inre ytor, framkalla starka förnimmelser, hvilka synas vara en mycket intensiv kittling, som emellertid lätt kan öfvergå i smärta. Den del af conjunctivan, som betäcker scleran och hornhuden, är ej mycket känslig och ger ej kittlingsförnimmelser — man kan beröra den utan att känna kittling eller smärta. Man kan öppna ögonen under vatten, utan att få en oangenäm förnimmelse. Hudens hår kunna förmedla intryckets fortplantning till körtlarna; emellertid är hårens närvaro ej nödvändig för att framkalla kittling: den kan nämligen äfven fås i hålfoten, hålhanden och på gommen. "Warum nur gewisse Theile der Haut und der Schleimhaut kitzlich sind, und manche andere dicht dabei gelegene gar nicht oder nur im geringen Grade, ist schwer zu erklären. Die Lippen, die Haut und Schleimhaut am Eingange in die Nase, die Haut des harten Gaumens nahe hinter dem obern Schneidezähnen, die Haut des Hohlfusses, die Haut in der Achselhöhle sind es bei mir vorzüglich. Die Theile, welche des Kitzels fähig sind, sind nicht immer mit einem sehr feinen Tastgefühle versehen, z. B. die Schleimhaut am Eingange der Nase" (578—9).

Dohrn (*2*) påpekar, att kortvariga och svaga retmedel kunna framför allt i nästrakten framkalla eftersensationer. Dessa hafva en kliande, kittlande karaktär och kunna räcka i flera minuter. Denna sekundära förnimmelse kan möjligen bero på en

lokal, vasomotorisk reflex, ty den kliande punkten är vanligen utmärkt af rodnad.

Funke (*3*) ansluter sig till Weber's uppfattning, att rysning och kittling äro sekundära följder af de primärt utlösta beröringsförnimmelserna (s. 313). Härför talar bl. a. det faktum, att vid dessa förnimmelser äfven andra otvifvelaktiga tecken på central irradiation uppträda, nämligen reflexverkningar. Men huru det kan komma sig, att svaga retningar af tastsinnesapparaten medföra dessa centrala utstrålningar, under det att starkare retningar icke göra det, är en fråga, som tills vidare ej kan besvaras (s. 314).

Darwin (*7*) har följande att andraga beträffande kittling ("tickling"). "I touched with a bit of paper the sole of the foot of one of my infants, when only seven days old, and it was suddenly jerked away and the toes curled about, as in an older child. Such movements, as well as laughter from being tickled, are manifestly reflex actions; and this is likewise shown by the minute unstriped muscles, which serve to erect the separate hairs on the body, contracting near a tickled surface." "The mind must be in a pleasurable condition; a young child, if tickled by a strange man, would scream from fear. This touch must be light . . ." "The parts of the body which are most easily tickled are those which are not commonly touched, such as the armpits or between the toes, or parts such as the soles of the feet, which are habitually touched by a broad surface; but the surface on which we sit offers a marked exception to this rule. According to Gratiolet, certain nerves are much more sensitive to tickling than others. From the fact that a child can hardly tickle itself, or in a much less degree than when tickled by another person, it seems that the precise point to be touched must not be known". "Dumont seeks to show that tickling depends on *unexpected* variations in the nature of the contact; he, too, believes that it this unexpectedness which allies tickling with the ludicrous, as a cause of laughter" (s. 210—211).

Goldscheider (*11*) har framlagt en hel del iakttagelser och förklaringar beträffande kittling (kläda), hvilka jag i tur och ordning skall referera.

1. "Man verspürt bei einfacher Berührung des Handtellers mit einem Stecknadelkopf einen intensiven Kitzel, welcher sich

durch die Länge seiner Nachempfindung auszeichnet“ — denna eftersensation öfvergår sedan i en vanlig tryckförnimmelse. Den lätt inträdande trötthet för kittling, dess större intensitet på ställen, som en tid varit skyddade mot yttre inflytelser t. ex. genom en fingertuta, tyda på en särskild retningsform. Eftersensationens långa varaktighet tyder på att genom en enda retning en hel följd af fortlöpande rörelser utlösts. Men om dessa framkallas starkast af den svaga retningen, så måste en starkare retning framkalla en dämpning och denna kan ha sin orsak blott däri, att retningen verkar förskjutande på det lager, i hvilket nervändarna ligga inbäddade. “Das Endorgan . . . schwingt am regelmässigsten bei Ruhe der Nachbarschaft“ (s. 45—46).

2. För framkallandet af kittling behöfves det hvarken en viss summa af nervretningar, ej heller en upprepad retning. Tvärtom finner man vid punktuell retning af huden — förf. använde en tillspetsad korkbit uppträdd på en nålspets — att blott vissa bestämda punkter äro i stånd att gifva kittling. Dessa punkter sammanfalla med smärtpunkterna och tryckpunkterna, af hvilka de senare i högre grad än de förra utlösa kittlingsförnimmelser. Förmågan af kittling upphäfves lätt genom trötthet. Att man vanligen använder en strykande rörelse för att få fram kittlingskvaliteten, beror helt enkelt därpå, att intrycket förstärkes genom den summation af enstaka kittlingsförnimmelser, som härigenom åvägabringas. Med svaga elektriska strömmar kan kittling äfven erhållas, ehuru den ej är så intensiv som med mekanisk retning (s. 81—82).

3. Ännu en annan företeelse talar för att kittling motsvarar den svagaste retningen af ändorgan eller trådar. Det är den “excentriska anästesiens“ fenomen. Dess ena form består däruti, att om man sticker in en nål i huden på någon punkt, så blir den omgifvande huden urståndsatt att äfven med tämligen stark tryckretning utlösa kittling. Äfven tryck- och smärtsinnena nedsättas något. Fenomenet bör anses vara af central natur: en central retning af ganglieceller äger rum, hvarigenom någon effekt af svaga retningar, som når öfver medvetandets tröskel, förhindras. Fenomenets andra form talar äfven för en sådan tolkning. Stryker man lätt öfver huden, så att man får en kvarstående kittling och sedan i ytans medelpunkt retar en punkt, så försvinner kittlingen genast. Utan tvifvel beror den

effekt, som hudens rifvande åstadkommer vid klåda, på detta (s. 82—83).

4. Kittlingsförnimmelser komma till stånd genom den svagare retning af tastnerverna, som således kunna utlösa tre slags förnimmelsekvaliteter, kittlings-, tryck- och smärtförnimmelser. Beträffande det sista slaget bero dessa förnimmelser troligen på ett öfverförande af retningen på ryggmärgens grå substans. Då kittlingen fås af den svagaste retningen, måste den anses vara tastnervändorganens rent af typiska och specifika förnimmelse. Nu kunna olika hudställen ha olika stor kittlingsbredd och tryckbredd: på sådana ställen, där tryckbredden är stor, t. ex. på fingerblomman, är kittlingsbredden liten, så att svaga retmedel, som på andra ställen ge tydlig kittling, här förorsaka i öfvervägande grad tryckförnimmelser. På smärtpunkter t. ex. är tryckbredden minimal eller rent af bortfallen, kittlingsbredden ofta förhanden men äfven den förkortad och smärtbredden i hvarje fall betydligt förstorad (s. 83—84).

5. I en senare afhandling (*41*, s. 107 – 218) har förf. i så måtto modifierat sin uppfattning, att han nu anser, att kittling i allmänhet uppstår samtidigt med tryck- och beröringsförnimmelsen och beledsagar den, då denna är svag, men träder tillbaka för den, om denna är stark. Likväl förhålla sig olika hudställen olika i detta afseende. På ställen med svag kittlingsförmåga är den förhanden endast vid svag beröring; på ställen med stark kittlingsförmåga är den tillstädes, äfven då retningen närmar sig smärtgränsen. Funnes det särskilda kittlingsnerver, så borde kittlingen tilltaga med retmedlet, hvilket, såsom vi sett, dock ej är fallet. Man bör därför tänka sig saken så, att tryck- och beröringsförnimmelserna liksom förnimmas med en färgning af kittling — på samma sätt som man med synnerven alltid ser ett föremål med en viss färg. Denna färgning framträder tydligast, när tryckförnimmelsen med sitt innehåll är som svagast och tvärtom. Kittlingen är således ej en *särskild* kvalitet, som existerar *jämte* tryckkvaliteten, utan den är därmed innerligt förbunden. De redan ofvan under mom. 3 anförda iakttagelserna framdragas nu såsom stöd för denna uppfattning (s. 202—3).

6. "Es ist nun merkwürdig, dass Körperstellen, deren Haut an *starke* Druckreize gewöhnt ist, wie z. B. das Gesäss, gerade hervorragend empfindlich für Kitzel sind, während an-

dere, deren Nerven vorzugsweise auf *schwache* Reize eingerichtet sind, wenig Kitzel wahrnehmen, wie die Finger und Tastballen.“ Detta förhållande förklaras så, att sensoriet i förra fallet är så vant vid starka tryckförnimmelser, att det vid svaga retningar, respektive tryckförnimmelser endast fäster sig vid kittlingsfärgningen. I det senare fallet äro tastnerverna redan invanda vid svaga retningar, hvarför kittlingen vid dessa har svårt att framträda (s. 203).

7. Kittling hör till de förnimmelser, hvilka ej pläga objektiveras. Detta beror utan tvifvel på dess starka psykiska intryck, som jämnställer den med smärta och i likhet med denna framkallar häftiga reflexer och rubbningar af det medvetna tänkandet (s. 204).

8. Att kittlingsförnimmelserna tillhöra såväl “Gefühls“- som trycknerverna framgår däraf, att den å ena sidan och särdeles kraftigt utlöses från tryckpunkterna och att den å andra sidan kan fås äfven från tryckpunktfria ställen (s. 205).

9. Vid kokainisering af den särdeles kittlingskänsliga näs别slemhinnan uteblir kittling alldeles, under det att man under vissa omständigheter ännu kan förnimma fina beröringar. Äfven de starkare förnimmelserna hos känselnerverna, som närma sig smärtgränsen, äro nedsatta i styrka. Salmiakångor framkalla ingen verkan o. s. v. (s. 259). Kokain kan sägas i allmänhet verka mest nedsättande på kittlingsförnimmelserna (s. 269).

10. Förf. fann, att efter aflägsnandet af en blåsa, som framkallats medels collod. canth., förhållandena i allmänhet ej ändrats — dock kunde kittling därstädes ej utlösas (s. 262).

Dessoir (*8*) anmärker mot Webers iakttagelser beträffande nässlemhinnans oförmåga att i de högre regionerna utlösa tryckförnimmelser (se ofvan s. 75), att, om man berör dessa ställen med en kateter, så får man visserligen först kittling, men att, då denna fått gå öfver, en tydlig tryckförnimmelse inträder (s. 276).

Bourdon (*13*), hvilkens hypotes, att “le plaisir“ är en diffus “chatouillement“, jag ofvan (s. 44) refererat, har gjort en del iakttagelser beträffande kittling, som möjligen förtjäna omnämnande.

Retar man huden med spetsiga papperslappar af olika styfhet, skall man finna att de böjligaste framkalla endast kittling, under det att de mindre böjliga framkalla allt efter tryckets

storlek än kittling, än därutöfver en beröringsförnimmelse. En kittlingsförnimmelse kan på detta sätt framkallas genom en enda retning, t. ex. i närheten af näsan. För att utlösa kittling fordras modererade och mycket ytliga retningar; kittlingsförnimmelsen själf är af stor intensitet och väl lokaliserad, under det att lusten är en diffus kittling af svag intensitet. Det är möjligt, att temperaturretmedel verka såväl på kittlingsorganen som på temperaturorganen. I hvarje fall är det troligt, att t. ex. värme på ett indirekt sätt verkar på dem — genom att åvägabringa förändringar i cirkulationen. När blodet flyter rikligt till huden, känner man lifliga kittlingsförnimmelser, klåda, stick och smärta. — Vi gå sedan till de sensationer, som uppkomma, när vi röra oss. Svaga retningar af huden äga då rum; svaga, diffusa kittlingsförnimmelser kunna då utlösas och förklara rörelsens behagliga karaktär (s. 230).

Goldscheider har i sitt senaste arbete öfver smärtan (*20*) ett uttalande, som i detta sammanhang bör anföras:

"Hyperalgesie geht oft gleichzeitig mit einer Hyperästhesie für das Kitzel- bezw. Juckgefühl einher. Der Schmerz hat überhaupt in seinem Weise eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Kitzel, welcher offenbar auch ein Summationsphänomen ist, sich gleichfalls durch die Andauer der Empfindung, ihre Irradiation und ihre Verbindung mit ausgebreiteten Reflexbewegungen auszeichnet. So berühren sich die Gegensätze im Lust- und Unlustgefühl!" (s. 31).

von Frey (*27*) anser kittlingen utmärkas af en varaktighet, som räcker längre än retningen, af ytutbredning, af liflig och oangenäm känslobetoning och af tendens att utlösa reflexer. Att kittling endast är en berörings-, respektive tryckförnimmelsen beledsagande företeelse, framgår af åtskilliga egendomligheter. "Die Intensität des Kitzels ist bei stets gleicher Reizung ausserordentlich variabel, wird durch Wiederholung abgeschwächt und kann durch Kneten und Reiben der Haut für längere Zeit verschwinden, während die Druckempfindung nur mit erhöhter Schwelle bestehen bleibt. Die Tendenz zur Kitzelempfindung durch einmaliges kurzes Aufsetzen eines Reizhaares ist an den einzelnen Hautstellen, wenn überhaupt vorhanden, sehr verschieden je nach Stimmung, Willensthätigkeit etc. Die Beziehung des Kitzels zum Drucksinn ist bereits von Goldscheider betont

worden. Ich fasse den Kitzel nicht als eine primäre Empfindung auf, sondern als eine secundäre im Sinne von H. Quincke (*6*).“ (*27*, s. 217.)

Då v. Frey ej expressis verbis återtagit hvad han i tidigare meddelanden yttrat om kittling, finner jag det riktigt att därifrån hämta några kompletterande uppgifter. I “II:e Mittheilung“ (*18*) få vi veta, att rifvande af huden äfven höjer tröskeln för smärtpunkterna och att det äfven är möjligt att genom en dylik rifning få svagt smärtsamma förnimmelser att försvinna (s. 286). I sin “I:e Mittheilung“ (*17*) meddelar v. Frey, att det är på ryggh uden, i hålhandens fåror och i vecken mellan näsvingarna och näsryggen, som *en* enda retning *under* smärttröskeln ger kittling. Och på den grund, att man ofta finner rodnad vid den kliande punkten, anser vidare v. Frey det vara troligt, att kittling och klåda böra uppfattas såsom sekundära förnimmelser, som förmedlas genom reflexer, hvilka gripa öfver från tastnerverna på kärlen. Möjligen spela sensibla kärlnerver någon roll härvidlag (s. 192).

Luckey (*24 a*) anför följande, hvilket synes vara grundadt på egna iakttagelser. “A touch with the point of a needle in the palm of the hand will often produce, first, a sensation of touch, and, after a second, another distinct, long-continuing sensation of intense itching; on stronger stimulation, there may be first touch and pain followed by a long continuing sensation of itching“ (s. 117).

Stanley Hall och **Allin** (*34*) erhöllo såsom svar på ett frågeformulär, som de utskickade rörande kittling och skratt, följande uppgifter beträffande de ställen, hvarest barn voro mest kittliga — frekvensen afgör ordningen: fotsulor, armhålor, nacke och hals, refben, rygg, under hakan, mage, knän, kinder, hålhand, öfverläpp och näsa. Dessa förf. anse, att den kittling, som erhålles af minimala tryckretningar (de finaste hårstrån, bomull, o. s. v.) är helt olik den, som erhålles genom starkt tryck på refbenen och andra ställen. Man borde rent af ha skilda namn för dessa båda slag af hvad som nu innefattas i det enda ordet kittling (s. 10—11).

Oppenheimer (*46*) har, såsom vi redan sett (se ofvan, s. 60) den uppfattningen, att kittling är så oangenäm, emedan tastcellerna retas oregelmässigt och intermittent (s. 133).

Richet (*42*, s. 343—4) anser, att det mellan pruriten och kittlingen blott finnes den skillnaden, att den senare förorsakas af beröringen af en främmande kropp, under det att den förra har en inre orsak. Med någon ansträngning kan man göra sig nästan okänslig för kittling. Det finnes alltså ingen anledning att göra känsligheten för kittling till någon särskild sensibilitet. Pa sin höjd kan den hänföras till klådan eller pruriten, som synes skilja sig från andra former af hudsensibilitet.

"Ce qui démontre bien l'influence prédominante de l'élément psychique, c'est qu'on ne peut pas se chatouiller soi-même. Il faut prendre un corps étranger; par exemple, on peut se chatouiller l'entrée des fosses nasales avec une plume; mais avec les doigts cela est impossible, comme si la double sensation se contrariait elle-même. — Les parties les plus sensibles au chatouillement sont les parties les plus riches en nerfs tactiles; la plante des pieds, la paume des mains, l'orifice des muqueuses labiale et nasale; le conduit auditif externe."

* * *

Från *hudsjukdomarnas område*, kunna vi hämta en del iakttagelser af intresse.

Brocq och **Jacquet** (*12*) yttra beträffande de subjektiva fenomenen, att det oftast handlar om "de picotements, de démangeaisons, en un mot de *prurit* dont l'intensité varie depuis le simple chatouillement jusqu'aux sensations douloureuses les plus épouvantables . . ." (s. 24).

Jessner (*49*) anser hudklådan (pruritus) vara en specifik sensibilitetsrubbning, som bör räknas till parästesiernas grupp, "d. h. eine Gefühlsanomalie darstellt, welche keine Steigerung order Verminderung der Normalbedingungen bedeutet, sondern eine Abart derselben, ein dem gesunden Körper so gut wie fremdes Gefühl, das die verschiedensten inneren und äusseren Reizen in den Nerven der Haut — und fast nur in diesen — auslösen können" (s. 4).

Klådan kan utträngas af andra lifliga förnimmelser t. ex. af smärta. "Die Hyperalgesie verdrängt die Parästhesie, sie übt einen tieferen Eindruck auf die perzipierende Nervensubstans aus" (s. 7). Klådans centrala säte bör sökas i barksubstansen, och fall äro kända, då tumörer därstädes först göra

sig kända genom en kutan pruritus. Det ges äfven fall, då ett inre ondt framkallar pruritus på ett aflägset ställe, utan att vi ha en aning om, hur det går till — reflektorisk pruritus (s. 8).

Svag mekanisk retning, t. ex. om man sakta far med fingerblomman öfver huden, framkallar klåda eller kittling. Termisk retning, t. ex. om man från kall luft kommer in i varm, framkallar klåda. Förklaringen härtill bör sökas i förändringar i hudens blodtillstånd; öfvergången från anämi till hyperämi och vice versa framkallar äfven ofta klåda (s. 10).

Hvarför vissa hudsjukdomar framkalla klåda, andra icke göra det, är svårt att förklara. Unna uppställer hypotesen, att klådan uppträder, när ett missförhållande mellan lymftrycket och yttrycket är för handen. Emellertid spelar utan tvifvel blodets och väfnadssafternas kemiska inverkan härvidlag en större roll än den organiska förändringen. Trycket från exsudat, nybildningar o. s. v. får dock ej förbises. Men det är ej de starkt inflammatoriska och infiltrerande processerna (hvilka mer orsaka smärta, bränna o. s. v.) utan de mildare formerna, som framkalla klåda. Vid intensiva processer är därför förloppet: klåda, smärta och bränna, och åter klåda (s. 11—12).

Hysteri och psykoser kunna yttra sig i form af en hårdnackad, ja, rent af ytterst höggradig klåda (s. 50).

Nékám (*50*) söker först af allt ett svar på frågan: *i hvilket hudlager* uppträder klådan? Om en myra sticker oss, kommer en cirkulationsanomali till stånd, som har sitt säte i corium. Om myran däremot endast springer omkring på huden, förnimma vi inom kort först kittling och därpå stark klåda. Denna senare kan således komma till stånd, utan att coriums nerver och kärl direkt retas. Och faktiskt veta vi, att sådana sjukdomar, som ha sitt säte blott i de djupare hudlagren, t. ex. tuberkler, ej framkalla klåda, under det att de, hvilka angripa epidermis' djupare lager, som innehålla nervtrådar, t. ex. scabies, framkalla den intensivaste klåda. Slutligen framkallar Mikrosporon furfur, som parasiterar i epidermis' allra öfversta lager, knappast någon klåda.

Experimentellt kan klåda framkallas medels täta, ytliga och svaga retningar, såsom Mc. Kendrick's försök visa. Fick en borste, som var fästad vid en stämgaffel af 400—800 svängningar, beröra försökspersonens läpp eller hud, måste han efter en kort stund draga sig tillbaka och rifva sig på det nu in-

tensivt kliande stället. Dessa fakta visa därhän, att utgångspunkten för klådan ligger uteslutande i epidermis eller i den med intakt epitel beklädda corium, aldrig i den blottade, nakna corium. Närvaron af differentierade nervapparater är således ej nödvändig, utan tvärtom: epidermis' fria trådar äro nödvändiga för klådans uppkomst, d. v. s. *utan epidermis existerar ingen klåda.*

Förf:s andra fråga är: hvarför vi rifva oss för att bli af med klåda? En äldre uppfattning förklarar saken så, att rifvandet öfverför retningen på andra banor och alltså utbreder den dittills koncentrerade retningen. Härvid förutsättes, att nerverna äro omedelbart angripna. Denna åsikt anser förf. dock behöfva en kompletteringshypotes, nämligen den, att det patologiska består ej i någon hyperästesi utan i förminskad ledningsförmåga, hvilket förf. anser framgå däraf, att Bulkley blott då han var trött kunde erhålla artificiellt framkallad reflektorisk klåda.

Den andra äldre åsikten, som anser pruriten bero på cirkulationsrubbningar, kan ej upprätthållas, då vi sett, att största delen af dem ej framkalla klåda och att vi känna många former af prurit, hvarest inga sådana rubbningar kunna uppvisas.

Med afseende å Bronsons och Nékám's åsikt om klådans genesis kan jag endast framhålla dess grunddrag. Klådans primitivaste form är förnimmelsen af en främmande kropp. Denna ursprungligen endast för yttre retmedel reserverade förnimmelse har senare tagit i beslag för sig en grupp af inifrån kommande retningar. Vi få då ett slags hallucinationsklåda, som felaktigt förlägges till hudytan. Men rifvandet utlöses allt fortfarande såsom en reflex, ehuru den nu ofta blir rent af ändamålslös, som t. ex. vid progressiv paralys.

B. *Egna undersökningar.*

1. Punktuell mekanisk retning.

Ögat: På cornea fås med glastrådarna 0,003, 0,013, 0,032 och 0,043 kittling till stark klåda — allt efter retmedlets styrka; emellertid utlöstes ej förnimmelser på alla retade punkter. Om man upprepade gånger retade en mindre yta, kunde man slut-

ligen därstädes utlösa beröringsförnimmelser. Af den för detta ställe egendomliga, skarpa kittlande förnimmelsen märktes då föga.

På conjunctiva scleræ ge 0,003 och 0,013 ibland och vanligen endast kittling eller klåda, ibland intet, ibland beröringsförnimmelser jämte kittling eller klåda, ibland och i synnerhet, om stället förut retats, blott beröringsförnimmelser. Med 0,043 utlösas ytterst obehagliga förnimmelser; dock kan conjunctivan så vänjas vid retning, att denna kännes mindre obehaglig än den första appliceringen på t. ex. nedre ögonlockets hårbeklädda yta eller i yttre ögonvinkeln mellan de båda ögonlocken. Äfven med I′ får jag ej fram några verkligt stickande förnimmelser från conjunctiva. På somliga ställen gaf 0,043 köldförnimmelser (mekanisk retning).

Conjunctiva palpebrarum: På den hårbeväxta delen af undre ögonlocket gaf I′ vanligen endast mycket starkt kliande förnimmelser, men ibland erhöll jag ock klådfärgade stickförnimmelser. Med 0,003 och 0,013 erhölls här som ock i vinkeln mellan öfre och nedre ögonlocket samma kliande förnimmelse som på conjunctiva scleræ.

Nästrakten: I vecket mellan näsryggen och näsvingarna men ändå tydligare mellan näsvingarna och kindhuden fås med 0,013 och 0,032 kittlingsförnimmelser med endast en enda nedsättning. Likaså gaf I′ mycket utpräglad kittling mellan öfverläppen och näsown skiljeväggen. Ju starkare kittlingsförnimmelsen på ett ställe är, desto mindre tydliga och väl lokaliserade äro tryck- och stickförnimmelserna därstädes. Äfven VIII—X″ ge kittling här strax nedanför näsan som äfven i näsborrarna, under det att de på kinderna ge antingen tydliga tryckförnimmelser eller stickande (smärt-)förnimmelser eller ock mera diffusa förnimmelser på mellanfälten.

Läpparna: Stygn med den finaste nålen ge klåda på gränsen mellan underläppens öfvergångsparti och hakhuden. Äfven om man stryker nålen efter hudytan, kan här fås klåda. På själfva öfvergångspartiet fås däremot med en sådan sakta strykning mera kittling än klåda. Men det är öfver hufvud mycket svårt att i det enskilda fallet afgöra, om det föreligger kittling eller klåda: ty öfvergångsformer, hvarvid än den ena än den andra förnimmelsen är öfvervägande, äro här till finnandes.

Hårda gommen: Som bekant erhåller man lätt kittling från detta ställe. I själfva verket fann jag, att man med en smal, i spetsen afrundad glasstaf kunde framkalla kittling genom en enda nedsättning. Någon rörelse öfver ytan var ej nödvändig. Sticksinnet är här illa utveckladt.

* * *

För att utröna kittlingsförnimmelsernas förhållande till tryckpunkterna, som ock till de kliande, sekundära smärtförnimmelserna, gjorde jag en del försök.

Försök 15: På en mindre yta på vänstra underarmens volarsida utprickades några tryckpunkter i lovart om hår med 0,043 och I'. Härvid kändes ingen kittling, utan jag erhöll blott rena beröringsförnimmelser. Äfven med II utlöstes på tryckpunkterna ingen kittling, men väl här och hvar på mellanfälten vid ögonblicklig eller långvarig eller uppreped retning. Äfvenså erhöllos fördröjda, svaga stick.

Redan i Kap. IV är framhållet, att man i synnerhet på vissa hudställen får klåda vid retning med en tillspetsad nål. Nu iakttog jag, att man med detta retmedel stundom på underarmens volarsida och i armbågsvecket kan få en rent kittlande förnimmelse på mellanhårfälten eller rättare mellan tryckpunkterna. De fördröjda sensationerna hade här en mera kittlande karaktär än t. ex. på handryggen. (Jmfr Försök 10, s. 29). Och den kittling, som vid en enda nedsättning med en sadan fin nal eller med ett rätt groft hår här erhölls, föreföll mig vara af samma natur, som den kittling, som erhölls, då jag sakta förde håret utefter huden — hvilket här liksom på de flesta ställen ger tydliga kittlingsförnimmelser.

* * *

För öfrigt ber jag att med afseende på den fördröjda smärtsensationens karaktär af klåda få hänvisa till Kap. IV i dess helhet.

2. Successiv mekanisk retning.

Hand: När en fin hårpensel sakta fördes öfver huden i hålhanden, fann jag, att den svagaste öfver hufvud verksamma retning blott gaf svaga beröringsförnimmelser och att dessa först

vid en något starkare retning voro åtföljda af kittling. Vid än starkare retning (d. v. s. då penseln trycktes hårdare mot huden, när den fördes öfver denna), voro åter kittlingsförnimmelserna borta och endast berörings- eller rättare tryckförnimmelser erhöllos. Äfven på fingrarnas volarsidor är fenomenet enahanda. Och samma kittlingsföreteelser kunna äfven på handens och fingrarnas innersidor lätt framkallas genom lätta strykningar af eget finger.

När man kommer in på hårbevuxna hudytor, t. ex. dorsum manus, utlöses kittling genom ytterst lätt beröring.

På de dorsala ytorna af fingerleden och metacarpo-phalangeal-lederna har den kittling, som erhålles med t. ex. en hårpensel eller en fjäder, en egendomlig, något kladaktig, i hvarje fall obehaglig karaktär.

Vola pedis: Här framkallade den svagaste retning med hårpensel eller ännu bättre med en tillspetsad, med bomull omlindad korkcylinder (c:a 1 cm² basalyta) ej kittling; först vid ett visst tryck utlöstes kittlingsförnimmelser, som blefvo starkare allt efter som retmedlet gjordes starkare. Någon öfre gräns, vid hvilken blott tryckförnimmelser skulle stå kvar och kittlingen försvinna, kunde jag ej här finna. Jag sökte abstrahera från de starka reflexer, hvilka som bekant kittling här utlöser, och endast fästa mig vid arten af den primära kittlings*förnimmelsen*. Jag kunde då emellertid ej finna någon skillnad mellan den kittling, som här utlöstes, och den som kan erhållas på andra hudställen, d. v. s. mera "ytlig" kittling. Dock måste erkännas att, då kittlingsförnimmelserna äro fördröjda, iakttagelserna just till följd af reflexerna i hög grad försvåras.

Ansikte: På pannan fås en ytterst tydlig och ihållande, ibland rent af kladaktig kittling, då man med hårpenseln lätt stryker tvärs öfver pannhuden.

För man en hårpensel öfver t. ex. underläppen, uppstår som bekant vid svag retning en kittlingsförnimmelse, som kvarstår och äfven kan tillväxa efter retningens upphörande. Vid stor intensitet har denna kittlingsförnimmelse karaktären af kläda.

För öfrigt utlöser en lätt pensling starka kittlingsförnimmelser på hakan vid ingången till näsborrarna, på näsvingarna, på gränsen mellan näsa och kind, på nedre ögonlockets hud, men ej på nässpetsen eller näsryggen och mycket obetydligt på

kindernas midtpartier — däremot tydligare på mera periferiska kinddelar.

Försök med svängande stämgaffel: Stämgaffeln, som hade ändytor af 10 × 3 mm., gaf starka kittlingsförnimmelser på tungans öfre yta, i synnerhet på spetsen men äfven på sidorna framtill. Däremot erhölls ingen kittling på tungans undre yta, åtminstone ej i midtellinien och närmast därintill, och ej heller på sidorna baktill. Vidare utlöstes kittling lätt från trakten kring näsan, vid ingången till näsborrarna, strax under ögat, men framför allt på läpparnas öfvergångsområde, där kittlingen rent af blir klådfärgad. Starkast blir kittlingen härstädes, om man ej använder de svängande skänklarnas sidoytor utan själfva ändytorna, hvilka då få svänga parallellt med läpparnas röda ytor. Men kittling kan ock med stämgaffel erhållas i pannan, på kinden o. s. v., fast svagare.

På underläppens slemhinneparti, som vid försöket vändes utåt, kunde jag endast med stor svårighet utlösa svag kittling. På tandköttet ingen alls.

Äfven Sanford tycks ha funnit, att tungans olika delar äga i olika grad förmåga att utlösa kittling — att döma af hans uttalande om närliggande ytors olika karaktär i detta afseende (*43*, s. 19, mom. d.).

3. Termisk retning.

Försök 16: På fingerfalangernas dorsala hudytor kunna dubbla smärtförnimmelser lätt utlösas med Thunberg's retlameller eller med metall af hög temperatur (se Försök 14, s. 32). Använder man retlameller af 1 cm² och hållna vid + 100°, så kan man vid passande tjocklek å lamellerna med liten uppmärksamhet iakttaga, att den sekundära förnimmelsen har karaktären af klåda, är mindre stickartad och mera irradierande. Berör man emellertid, som i Försök 14 är närmare utfördt, bleckkärlets kanter eller ytor ytterst kortvarigt, så lyckas försöket ändå bättre. I själfva verket kan man, allt efter beröringens varaktighet och intimitet, få fram åtminstone följande 4 fall: 1) beröring + fördröjd, svag klåda; 2) stick + fördröjd, starkare klåda; 3) stick + fördröjd, mera stickartad klåda; 4) ett enda klådaktigt stick. Olidligheten, irradiationen och reflexerna äro framför allt bundna vid den fördröjda, klådfärgade sensationen. Vidare bör man lägga märke

till, att, då retningen är så stark, att de båda förnimmelserna konfluera, så utgör klådan totalförnimmelsens sista fas: den kommer såsom en efterfärgning på det skarpa sticket. Förhållandet bör troligen uppfattas så, att det snarare är den första förnimmelsen, som vid starkare retning räcker längre och utfyller mellanrummet, än att det är den sekundära förnimmelsens latenstid, som blifvit förminskad. Detta synes ock vara Thunberg's uppfattning.

På underarmens volarsida med retlamellerna (1 cm^2) erhållas de båda förnimmelserna mera lika hvarandra — dock kan man äfven här iakttaga att den sekundära är något kliande och irradierande. De båda förnimmelserna konfluera härstädes redan vid 175 μ. På handledens volarsida kunna emellertid såväl de dubbla smärtförnimmelserna öfver hufvud som ock den fördröjdas klådartade karaktär mycket tydligt iakttagas. 70, 80, 90 och 100 μ af 1 cm^2 och + 100° ge mycket distinkt först stick och sedan en fördröjd klåda.

Äfven med *köldretmedel*, mycket starkt afkylda messingscylindrar, hvilka ge en svidande smärta, har jag iakttagit, att svedan haft en klådaktig anstrykning.

C. *Diskussion.*

Såväl af de refererade författarnes som ock af mina egna iakttagelser torde en del slutsatser kunna dragas.

Då kittling på en del hudställen kan framkallas genom punktuell retning, så synes det tämligen klart, att *den successiva retningen* såsom sådan ej är nödvändig för kittlingens uppkomst. Den tjänar endast till att summera ett antal svaga, kanske rent af underminimala retningar. Vidare torde man väl mycket ha accentuerat den psykiska faktorn vid kittling (Darwin, Richet), för såvidt man här menar själfva kittlings*förnimmelsen*. Däremot är det troligen rätt, att de *reflexer*, som utlösas vid kittlingen, influeras högst betydligt af reflektionsförmågan, det tillfälliga känslotillståndet m. m. (Richet's bevis för "l'élément psychique" är nog ganska haltande: en fjäder och ett finger äro redan blott och bart såsom retmedel betraktade ej identiska. För öfrigt behöfver man veta, *hvilka slag* af hudnerver, som

finnas på de ställen, som äro mest känsliga för kittling: med "des nerfs tactiles" i allmänhet är man numera ej betjänt).

Vi komma sedan till frågan om kittlingens karaktär och dess likhet eller olikhet med å ena sidan beröringsförnimmelser, å den andra stickförnimmelser och klåda. Goldscheider ansåg först, att kittling var tryckorganens *specifika förnimmelse* för att sedan anse den vara ett slags *känsloton*, som i mer eller mindre grad finnes hos hvarje tryckförnimmelse. Men den tillhör äfven "Gefühls"-nerverna. v. Frey's utsago, att kittling åtföljer tryckförnimmelser och är en sekundär förnimmelse, förklarar just ej mycket, då man ej får veta, *af hvilken art* denna sekundära förnimmelse anses vara. Men i likhet med Brocq och Jacquet synes v. Frey ej finna någon väsentlig skillnad mellan kittling och klåda. Till samma resultat kan jag säga, att jag själf på sätt och vis kommit; d. v. s. på vissa hudställen kunde jag ej afgöra, när kittling och när klåda förelåg, så att öfvergångar kunde sägas här existera. På andra ytor (cornea, conjunctiva) kunde så godt som endast säregna förnimmelser af en kittlande och kliande art utlösas. Någon större likhet med beröringsförnimmelser besitter själfva kittlingsförnimmelsen enligt min mening ej — den inledes af eller åtföljer ju oftast en sådan, men tryckförnimmelser sakna den irradierande och obehagliga karaktär, som just konstituerar själfva kittlingen. Någon likhet mellan kittling och smärt- eller sticksensationer är å andra sidan svår att iakttaga. Däremot synes klådan ega såväl likhet som ock öfvergångsformer till stickförnimmelser. Detta torde framgå såväl af Kap. IV (se framför allt Afd. C.) som ock af det nyss refererade Försöket 16. Med andra ord: vid starkare punktuell mekanisk retning blir den rena klådan något stickartad och vid starkare termisk ytretning har den senare af de s. k. dubbla smärtförnimmelserna karaktären ej blott af klåda utan äfven af stick.

Vida svårare är frågan: *hvilka nervorgan eller nervändar utlösa klåda?* Jag betraktar först klådans förhållande till sticksensationerna. Redan det, att jag ej kunnat konstatera identiteten af primära och sekundära smärtpunkter (se s. 34), gör det troligt, att de sekundära, kliande förnimmelserna förmedlas af andra nervösa bildningar än de primära, stickande förnimmelserna. Men härtill kommer såsom ett ytterligare skäl deras olika

specifika energi: de primära sensationerna äro, så vidt jag kunnat finna, åtminstone på väl utvecklad hud, äfven när de äro såsom svagast, verkliga sticksensationer. Vidare äro de väl lokaliserade och distinkta. Den i möjligaste mån svaga sekundära förnimmelsen har däremot en rent kliande, på vissa ställen dock mera kittlande, karaktär och blir först vid starkare retning därjämte stickartad; den är diffus och irradierande och gifvetvis obehaglig. Tar man slutligen i betraktande, att de båda slagen af förnimmelser äga (såsom tydligen af den ytformiga termiska retningen framgår) såväl olika latenstid som ock olika retningströskel, så synas starka skäl föreligga att för dem antaga skilda periferiska nervapparater eller nervändar. Att Thunberg kan finna det nog att antaga ett enda slag af ändorgan (se ofvan, s. 24—25), har sin grund närmast däri, att han ej fått sin uppmärksamhet riktad på de båda förnimmelsernas olika karaktär. Men Thunberg's förklaring synes mig icke tillfredsställande äfven af det skälet, att det förefaller föga troligt, att den termiska och den mekaniska retningen skulle behöfva exakt samma tid för att omsättas i kemisk retning. Detta skulle dock vara nödvändigt, enär enligt Thunberg skillnaden mellan reaktionstiderna för den primära och den sekundära förnimmelsen är densamma (0,9 sek.) för dessa båda retmedel. Thunberg's iakttagelser beträffande de olika variationerna af den primära och den sekundära förnimmelsen (se ofvan, s. 23—24) låta väl förena sig med såväl mina egna iaktagelser som ock med den här framställda hypotesen. Orsaken hvarför den sekundära förnimmelsen ibland faller bort, skulle då vara, att dess nervorgan eller nervändar fortare uttröttas än den primära förnimmelsens. I motsats till Thunberg tror jag vidare, att det är den *primära* förnimmelsen, som är bunden vid de egentliga smärtpunkterna: de som utlösa de egentliga stickförnimmelserna. Och jag tror äfven, att det är *dessa* punkter, som v. Frey egentligen funnit och undersökt — ehuruväl det ock kan vara möjligt, att de sekundära förnimmelserna äfven ibland kommit med.

Hvad de nervösa bildningar, som betinga dessa båda slag af förnimmelser beträffa, synes det troligt, att den primära förnimmelsen utlöses af ett mera utveckladt och differentieradt organ. Ty sticket uppkommer snabbare och bortdör mera samtidigt med det att retmedlets verkan upphör, än hvad fallet är

med den kliande, sekundära förnimmelsen; den är vidare mera distinkt och bättre lokaliserad än den sekundära; och slutligen kan sensationsmomentet lättare skiljas från känslomomentet (den kan nämligen vara indifferent) än vid den sekundära förnimmelsen. I stället för att såsom Thunberg antaga, att på de punkter, där blott den ögonblickliga sensationen erhålles, själfva nerven retas, tror jag att orsaken till fenomenet ligger däri, att på dessa ställen blott sticksensationernas organ finnas. Där retningen utlöser de båda slagen af förnimmelser, träffas enligt min mening äfven de båda slagen nervorgan; däremot skulle det icke förhålla sig så som Thunberg anser, att det här är de fria nervändarna, som retas två gånger, direkt och indirekt.

Man har då närmast att tänka på de intraepiteliala nervändarna såsom klådans organ, då dessa väl äro de minst differentierade af hudens sinnesorgan. Detta stämmer ock väl tillsammans med de af Jessner och Nékám framdragna iaktagelserna, som ock med den senares sats, att utan epidermis existerar ingen klåda. Antager man äfven, hvilket väl i så fall blir nödvändigt, att dessa organ ligga ytligare än stickförnimmelsernas mera differentierade organ, så förstår man, hvarför den "sekundära smärtförnimmelsen" utlöses af svagare såväl mekaniska som termiska retmedel, än den primära, ehuruväl den senares mera utvecklade nervorgan borde vara och troligen realiter äfven äro mera känsliga än den förres. Men det olika djupläget låter det se ut, som om motsatsen vore fallet.

Hvilka nervorgan förmedla kittlingsförnimmelserna? I allmänhet plägar man anse kittling vara på ett eller annat sätt en funktion af trycksinnet, respektive trycksinnesorganen. För Goldscheider är den såsom vi sett, en slags färgton framför allt hos trycknerverna. Dock synes hans försök att förklara, hvarför denna färgton är olika stark på olika hudställen, ej vidare lyckadt. Och huru denna uppfattning kan stå tillsammans med hans iakttagelser i mom. 9 och 10 (s. 79), har förf. ej klargjort. Ty de här relaterade försöken, i synnerhet det i mom. 10, där kittling på ett eller annat sätt eliminerats, tyda väl mera på, att den är en verklig sensation med t. o. m. egna organ, än att den är någon slags "färgning" af en annan förnimmelse. Anmärkas bör ock, att Goldscheider ej gör någon skillnad mellan kittling och klåda. Och vidare torde det för Goldscheider till

följd af hans allt för litet punktuella och graderade retmedel ha varit svårt att afgöra, om verkligen såväl tryck- som smärtpunkter utlösa kittling. Jag tror därför ej, att det kan vara oberättigadt att betvifla riktigheten af Goldscheider's iakttagelser i denna punkt, helst då jag för min del ej lyckats med dylik punktuell retning utlösa kittling från tryckpunkterna (se ofvan, s. 86, Försök 15). Tvärtom: jag har trott mig kunna konstatera, att just *kittling* och ej blott klåda kan utlösas mellan tryckpunkterna (se Försök 15). Och några andra iakttagelser, som kunna anses såsom *bevis* för att tryckorganen kunna utlösa kittling, än Goldscheider's, tror jag ej finnas. Ty att kittling i allmänhet uppträder samtidigt med lätta beröringsförnimmelser, kan ej vara något bevis, då det ju ej är omöjligt, att det är de mycket ytligt liggande smärtorganen eller rättare klådans organ, som samtidigt med tryckorganen afficieras — försåvidt man ej rent af nödgas antaga *särskilda* organ för kittlingsförnimmelserna. Och då kittlingen, som vi redan sett, rent psykiskt tycks stå klådan närmare än beröringsförnimmelser, så torde det vara skäl att se till, om man verkligen kan antaga att samma nervorgan utlösa dem båda, innan vi gå vidare.

Beau's fall af analgäsi utan anästesi men med förlust af kittlingsförmågan (se ofvan, s. 74) talar för ett samband mellan kittlingsorganen och smärtorganen. Kittling uppträder i likhet med klådan fördröjd — den kommer vanligen *efter* den svaga beröringsförnimmelsen. Den är liksom klådan irradierande och utlöser liksom den äfven mycket lätt reflexer. Af intresse är Goldscheider's uttalande (se ofvan, s. 80) hvari kittlingens nära förbindelse med smärta framhålles. Kittling utslöses äfven liksom klådan lättast och starkast på öfvergångspartier mellan hud och slemhinna (t. ex. på läpparna) och den kan på somliga ställen (cornea, conjunctiva scleræ et palpebrarum) rent af ej skiljas från klåda, hvilket redan ofvan är framhållet. Och på de hudställen, som ej utlösa den sekundära, kliande förnimmelsen (delar af kind och näsa) får man ej heller fram kittling.

Ännu en synpunkt kan möjligen förtjäna andragas. Stick- och trycksinnet äro ej på vissa hudställen i lika hög grad utvecklade som på andra. På cornea och conjunctiva scleræ fås inga verkliga stickförnimmelser. I nästrakten är sticksinnet vida sämre utveckladt än på kinden o. s. v. Men just på dessa och

dylika ställen, där således det så att säga egentliga smärtsinnet är illa utveckladt och där man saledes kunde vänta sig att finna mera odifferentierade nerv- och smärtorgan öfver hufvud, där utlöses äfven kittling (och äfven klåda) lättast. Nu kan det visserligen sägas, att äfven trycksinnet på dylika ställen är illa utveckladt och att *detta* vore skälet, hvarför kittling här så lätt erhålles. Det första påståendet torde nog vara riktigt, men knappast det andra, ty på cornea, där så godt som inga beröringsförnimmelser kunna erhållas, fås ytterst stark kittling eller klåda. Emellertid skulle man ju kunna, om man till det yttersta vill försvara trycksinnets kittlingsförmåga, antaga, att vi på cornea ej ha med något egentligt och utbildadt smärtsinne att skaffa utan med ett odifferentieradt tryck-smärtsinne, hvarur de båda kvaliteterna ej framträdt. Häremot har jag blott det att invända, att äfven på normalt utvecklad hud denna klådförnimmelse finnes. Frågan blir emellertid framför allt den, om *på väl utbildad hud* trycksinnet eller smärtsinnet (och närmast då klådan) eller båda bibehållit sin förmåga att utlösa kittling. Och då synes det mig, som om de starkaste skälen tala för att tillerkänna klådan *enbart* eller rättare dess organ en sådan förmåga.

Men låtom oss äfven se till, om hypotesen kan förklara en del iakttagelser, hvarmed man hittills svårligen kunnat reda sig. Först likväl bör man se efter, om det verkligen låter tänka sig, att så pass svaga retningar, som det här kan vara fråga om, kunna reta smärtnervändarna. Hvad då hårbeväxta ytor beträffa, så kan man utan svårighet tänka sig att håren förmedla en retning af nervorganen i fråga, lika väl som de kunna det med afseende å trycksinnesorganen. v. Frey (*18*, s. 296) refererar Orru's uppgift, att han på ett och samma hår lyckats färga såväl nervkransen under talgkörtelns mynning som nervflätningen i hårbulben och synes anse, att det kan vara möjligt, att den nedre nervflätningen tjänar tryckförnimmelsen och den öfre smärtförnimmelsen. Det låter ju väl tänka sig, att håret om ej på det af v. Frey tänkta viset så dock genom ren mekanisk inverkan på epidermis förmedlar smärtorganens retning. På hårlösa ytor kunna vi väl antaga en sådan retning, blott vi vilja tillerkänna smärtorganen i fråga en tillräcklig känslighet. — Men hvarför uttröttas så hastigt en hudytas kittlings-

förmåga? Just därför, att det är de minst väl utbildade nervorganen som retas, om hvilka vi för öfrigt genom experiment (se Försök 8) utrönt, att de verkligen uttröttas mycket hastigt. "Trycksinnesteorin" har svårt att förklara detta, då tryckorganen alls icke uttröttas hastigt. En svårare fråga är, hvarför ett starkare tryck ej utlöser kittling, där ett svagare gör det. Jag undrar, om ej Goldscheider gjort rätt i att söka förklaringen till detta i en olika kraftig verkan på själfva organet i det ena mot i det andra fallet — omvändt alltså mot den faktiska styrkan på retmedlet (se ofvan, s. 77). Jag tänker mig saken emellertid något annorlunda än Goldscheider. Genom en svag, ytlig strykning öfver en hudyta erfara de allra ytligaste lagren ett tryck blott och bart uppifrån. Härför skulle de intraepiteliala nervändarna vara särdeles känsliga. Ökas trycket ofvanifrån mer och mer, så tryckes ock det öfre hudlagret mer och mer och slutligen i afsevärd grad mot de undre; härigenom uppstår ett mottryck, till följd af hvilket trycket ofvanifrån möjligen förlorar i effektivitet på organen i fråga. Man kan ock tänka sig, att den allt starkare tryckförnimmelsen mer och mer öfverdöfvar den svagare kittlingsförnimmelsen. I hvilket fall som helst synes det mig vara lättare att förklara fenomenet, om man antar två slags organ, som förhålla sig olika för ett visst slag af retmedel, än om man vill förklara det genom antagandet, att ett och samma (tryck-)organ skulle fungera så kvalitativt olikartadt vid olika stark retning. Men än svårare blir det att med blott och bart tryckorganen förklara, hvarför kittling (i hålhanden och hålfoten) ej uppträder vid den svagaste retning som förmår utlösa beröringsförnimmelser (se s. 86—87). Med olika ändorgan för kittling och tryckförnimmelser möter förklaringen däremot ingen svårighet. Men försvararne af trycksinnesteorien betrakta gärna kittlingen som någon sorts irradiation på andra centra eller såsom "sekundära följder" (Weber, Funke, v. Frey m. fl.). Ty kittling är dock väl äfven för dem på något sätt olikartad en tryckförnimmelse. Men en irradiation på hvad? På andra trycksinnesgangliieceller? Men då borde vi ej få något annat än tryckförnimmelser på nytt. Eller på andra, olikartade centra? Men på hvilka? Det är just frågan. Utan att angifva detta, har man ingenting förklarat.

I själfva verket tror jag, att skillnaden mellan kittling och klåda är en till graden. Emellertid menar man med kittling vanligen en förnimmelse, som är åtföljd af beröringsförnimmelser och som utlöses af en utbredd retning af någon främmande kropp. Klådan orsakas vanligen inifrån och är som oftast mera lokaliserad till en enda punkt, som då är starkare retad än någon enstaka punkt vid kittling. Och till följd af dessa betingelser kan man ju erkänna en viss skillnad mellan kittling och klåda.

Det hade varit min afsikt att på nervsjuka (hysterici, syringomyeliter) med analgäsi utan anästesi och på hypnotiska subjekt med spontant uppträdande analgäsi utan annan sensibilitetsförlust se efter, huruvida äfven klåda och kittlingsförnimmelser i sådana fall icke kunna utlösas. Men jag har tyvärr ej under den senaste tiden lyckats få fatt på lämpliga subjekt. Dock ämnar jag längre fram fullfölja detta uppslag.

KAP. VII.

Om olika smärtkvaliteter.

A. *Kritisk historik.*

Goldscheider (*20*, s. 36 och ff.) anser, att de olika slagen af smärta i första rummet betingas af olikheter i förnimmelsens varaktighet, i sättet, hvarpå den sätter an och tar af, och i dess utbredning. Redan beteckningarna på de olika slagen af smärta visa, att det är de *yttre retmedlen*, som närmast bestämma deras natur. Den skärande smärtan t. ex. är just en sådan smärta, som uppkommer af det mekaniska ingrepp, som ligger i att huden skäres, d. v. s. en stark smärtförnimmelse, som med en viss hastighet utbreder sig öfver en viss kroppssträcka, uppfattad såsom utsträckt i rummet. — Liksom ortsmomentet spelar äfven *tidsmomentet* en stor roll. Den stickande, den skärande, den dragande, den strömmande smärtan uppkomma genom bestämda, men olika rumliga kombinationer af enkla smärtretningar. *Irradiationen* eller den diffusa utbredningen af smärtan, hvarigenom den primära, lokaliserade förnimmelsen utplånas, verkar äfven på smärtförnimmelsens variation.

Smärtans kvalitet betingas slutligen äfven af inblandningen af bestämda *sinnesförnimmelser*. Om den *kliande smärtan* besitta vi ingen närmare kännedom. *Temperatursmärtan* utmärker sig däraf, att starka köld- eller värmeförnimmelser addera sig till smärtförnimmelsen. Den är således ingen temperatursinnessmärta.

Smärtans *intermitterande karaktär* är af särskildt intresse med hänsyn till den betydelse, hvilken arten af det tidliga förloppet spelar. Goldscheider anför fyra slag af intermettens utan att dock vilja borga för deras artskillnad (se s. 41—43).

Äfven den olikhet, som smärtförnimmelserna äga *i olika organ och väfnader*, anser förf. med all sannolikhet bero på samma orsaker, som ofvan angifvits för de allmänna smärtkvaliteterna (se s. 46).

För min del har jag i hufvudsak föga att anmärka mot förf:s uppfattning af de olika faktorer, som betinga de olika slagen af smärta. Emellertid behöfver denna uppfattning kompletteras. Ty, såsom jag skall söka visa, finnes det verkliga, hvarandra olika *kvaliteter* af smärta — som sålunda alls ej förorsakas af ett olika tidsförlopp, inmängda sinnesförnimmelser af annat slag o. s. v., utan äro rena, enkla smärtkvaliteter. Förf:s uppfattning af orsakerna till smärtförnimmelsens olika karaktär i olika organ torde särskildt från denna synpunkt behöfva modifieras.

Lehmann (*9*) anför i frågan om olika smärtkvaliteter följande: "Men er der tre forskellige Arter af Fornemmelser (Tryk-, Værme- og Kulde-fornemmelser), saa maa der rimeligvis ogsaa være 3 forskellige Arter af Smærtefölelser, i det det emotionelle Element Ulyst kan faa et ejendommeligt Præg, eftersom det er knyttet till Fornemmelserne Tryk, Værme eller Kulde" (s. 27). Vidare säger sig förf. ha konstaterat, att med adekvat retning erhålles tre olika slags smärta, allt efter som man retar det ena eller andra slaget sinnespunkter. Någon uppgift om den retande spetsens finhet föreligger ej. Då förf. emellertid i ett senare arbete (*40*) anser, att det till följd af v. Frey's undersökningar är i högsta grad sannolikt, att smärtförnimmelser äro kvalitativt skilda från temperatur- och tryckförnimmelser och t. o. m. med egna hypnotiska experiment anser sig kunna stadfästa denna sak (s. 138—139), så saknar jag naturligtvis anledning att här närmare referera dessa förf:s tidigare försök liksom ock att följa förf. genom hans öfriga undersökningar beträffande denna fråga i hans äldre arbete. Det må dock kanske tillåtas mig att här framhålla såsom min mening, att det hade varit önskligt, om förf. i sitt senare arbete (*40*), som ju i så mycket rör sig på samma områden som det tidigare, med klara och tydliga ord tillkännagifvit, på hvad sätt han anser, att hans förändrade ståndpunkt inverkar på tolkningen af de *iakttagelser*, han i sitt första arbete (*9*) framlagt. Förf. har emellertid på min begäran haft den vänligheten att meddela mig något härom, bl. a. att han

anser de olika smärtkvaliteter, som man med punktuell retning kan erhålla från huden, troligen bero på en samtidig retning af t. ex. kallpunkter och smärtpunkter. Förf:s retning af sinnespunkterna skulle m. a. o. enligt denna uppfattning då ej ha varit tillräckligt punktuell. Vidare har förf. meddelat mig, att han anser sin tidigare uppfattning, att den under hypnosen suggererade analgäsien alltid är förenad med allmän anästesi eller åtminstone med omottaglighet för svaga retningar (*9*, § 62) vara oriktig — hvilket också *framgår* af förf:s senare undersökningar (*40*, s. 136—137). Men äfven andra iakttagelser finnas, synes det mig, i "Hovedlovene etc." (*9*), som böra få röna inverkan af den specifika smärtnervsståndpunkten. Förf. framhåller t. ex., att om man berör en varm kakelugn, så kan smärtan uppträda fördröjd. Detta bör då, menar förf., tolkas så, att först kommer beröringsförnimmelsen och sedan den olustbetonade *värme*förnimmelsen, som just utgör smärtan (*9*, s. 35). Så enkelt, synes det mig, torde dock ej fenomenet kunna förklaras, ty smärtan kan ofta uppträda skild äfven från värmeförnimmelsen (jfr Kap. VII, Afd. B). — Emellertid är det i detta sammanhang förf:s egentliga afsikt att uppvisa, att *känslotonen* ej kan uppträda isolerad, d. v. s. obunden af hvarje förnimmelseinnehåll — och på denna fråga influerar naturligtvis uppfattningen af smärtan såsom en specifik kvalitet alls icke. Och mot denna förf:s teori har jag f. n. ingen anledning att opponera mig. Men förf. har genom att ej skilja mellan olustbetonade förnimmelser och smärtor sökt finna stöd för sin teori däri, att *smärta* alltid uppträder bunden vid någon temperatur- och tryckförnimmelse. Och det är då mot *detta* förf:s sätt att bevisa sin sak, som jag — hvilket väl af det ofvan anförda framgått — måste opponera mig.

Med afseende å förf:s uppfattning i "Hovedlovene" (*9*, §§ 59 och 60) af ledningsbanorna för smärta och temperatur- samt tryckförnimmelser måste jag äfven antaga, att förf. ej mer önskar anses omfatta dem. Detta framgår indirekt af den förändrade ståndpunkten. Förf. skrifver till mig på tal om sitt försök i "De sjælelige Tilstande" (*40*, s. 136—7), hvilket försök visar, "at der samtidig kan være fuldständig Modtagelighed for lette Beröringer, men stärkt nedsatt Modtagelighed for Smerte", följande: "Detta är näppe muligt, med mindre Tryk- og Smerteforneminelserne saavel perifert som centralt ere fuldständigt uafhängige af hin-

anden, hvilket ogsaa er i Overensstemmelse med v. Frey's Opfattelse." (Bref af den 10 April 1901).

Petrini (*35*) framkastar möjligheten af, att "de enskilda smärtförnimmelserna kunna vara af olika slag: antingen så, att såsom Goldscheider angifver, samma smärtpunkt gifver olika utslag, så att en svag irritation framkallar en "feinstechende", en starkare en "lancinirende" sensation, eller mer sannolikt så, att, såsom iakttagelser af allra senaste datum af svenska fysiologer synas gifva vid handen, det gifves två olika slag af smärtpunkter, en för "svidande" och en för "dof" smärta . . ." (*35*, s. 39).

Då det är jag, som lämnat Petrini denna uppgift och således om ock blott indirekt bär ansvaret för dess riktighet, så ber jag att här få begagna tillfället att framhålla, att hvarken Thunberg eller jag (hvilka båda personer det här gäller) någonsin funnit skilda smärt*punkter* för de *båda* här omtalade slagen af smärtförnimmelser. Och jag kan endast tyda Petrinis uttalande härom så, att det här föreligger en missuppfattning af mina ord. Däremot är det riktigt, att Thunberg och jag verkligen funnit dessa båda angifna slag af smärta, som vi f. n. ha anledning anse vara enkla, från hvarandra skilda smärtkvaliteter (modaliteter?), troligen med skilda nervorgan. Härom mera nedan.

Petrini anser vidare, att det är högst sannolikt att Lehmann's olika slag af smärta i verkligheten äro den "vanliga sensationen smärta, och att vid hans experiment smärtpunkter blifvit afficierade på samma gång som kall-, varm- eller tryckpunkterna" (s. 40). Såsom vi sett, torde Petrini's förmodan i denna punkt vara riktig.

1. **Thunberg** (*39*) omtalar, att man vid mekanisk retning får fram än en svidande, stickande smärtförnimmelse, än en dof smärta, än båda slagen. Använder man Björnströms algesimeter, så får man ibland (mycket stora hudveck) en dof smärtsensation, ibland (mycket små hudveck) en stickande smärtsensation (s. 23—24). Använder man stålfjädrar, pianosträngar eller dyl., som få fjädra tillbaka och träffa huden, blir förhållandet olika i olika fall. Använder man rätt stor massa och liten hastighet, får man i allmänhet fram mer den dofva än den stickande, svidande sensationen; använder man däremot liten massa och stor hastighet, uppkommer den svidande, stickande sensationen, som t. o. m. kan uppträda dubbel (s. 25).

2. Thunberg har i sin icke-publicerade, med Alvarengapriset belönade afhandling ytterligare undersökt förhållandet mellan den dofva och den svidande smärtförnimmelsen. Med förf:s vänliga tillåtelse anför jag en del iakttagelser och slutsatser ur denna.

Att man från små hudveck blott kan få den svidande förnimmelsen, under det att man från de stora, om trycket ej appliceras på omvikningskanterna utan får verka på midten af vecket, i första hand erhåller denna dofva, ömma sensation, visar hän på existensen af olika smärtnerver, begåfvade med olika specifika energier.

3. Mot antagandet, att olikheter skulle betingas af olika retningssätt, talar dels det faktum, att de tydligen för medvetandet äro olika hvarandra, dels den iakttagelsen att, hur än retningen får verka, så uppträder den dofva smärtan aldrig på de små hudvecken. Denna iakttagelse tyder ock på, att de nervösa bildningar, som förmedla den dofva smärtan, uteslutande äro bundna vid de djupare hudlagren. Och det förhållandet åter, att på de stora hudvecken den svagaste verksamma retning framkallar den dofva smärtan, tyder på, att "de nervösa bildningar, som förmedla denna, äro mer känsliga än de, som förmedla de stickande, då ju vid detta applikationssätt af retmedlet detta måste verka minst lika starkt på de ytliga".

4. Dessa slutsatser bekräftas äfven af de redan (se föreg. sida) refererade iakttagelserna, att retmedel som måste anses verka på djupet, t. ex. föremål af stor massa men liten hastighet, kunna utlösa den dofva sensationen enbart och vice versa. Äfven andra ytligt verkande retmedel än mekaniska, t. ex. fina nålstygn och mycket ytligt verkande termiska retmedel, framkalla blott den svidande förnimmelsen.

5. Thunberg (*39*) synes vidare skilja mellan stickande och svidande förnimmelser, men blott kvantitativt på det sättet, att de stickande förnimmelserna äro de svagaste förnimmelser, som kunna erhållas från "sticksinnet", och de svidande förnimmelserna äro de som uppträda vid hög retningsstyrka. De stickande förnimmelserna äro såsom svagast ej försedda med någon obehaglig känsloton; först när de bli starkare eller t. o. m. svidande, få de en obehaglig känsloton och bli smärtsamma (s. 41).

6. En annan af Thunberg's iakttagelser bör här omnämnas. Då de 100-gradiga retlamellerna af 4 cm² framkallade de svagaste sticksensationerna, öfverraskades förf. i de första försöken af sensationens likhet med ett vanligt stick af ett spetsigt föremål, och förf. måste upprepade gånger öfvertyga sig om, att ingen framstående spets fanns på dessa lameller (s. 41).

Till dessa Thunberg's undersökningar och resultat återkommer jag längre fram i detta kapitel.

Rollett (*47*) har ägnat särskild uppmärksamhet åt kemisk retning af huden. Han har härvid kommit till det märkliga resultatet, att vissa kemiska retmedel, kloroform och eter, kunna reta smärtnerverna på så sätt, att de åstadkomma värmesmärta, "ein leises Brennen", en smärta som tyckes vara förenad med värmeförnimmelser, under det att ett annat kemiskt retmedel, mentol, retar smärtnerverna på så sätt, att köldsmärta, d. v. s. smärta skenbart förenad med köldförnimmelser, uppkommer. Jag redogör i det följande för Rolletts undersökningar och slutsatser så kortfattadt som möjligt utan att därför göra förf. någon orättvisa, enär jag på grund af egna undersökningar funnit, att just de af hans iakttagelser, hvarpå ifrågavarande slutsatser grundas, äro oriktiga.

Rollett fann att vid pensling med *kloroform* på tungspetsen följande förnimmelser uppträdde 1) beröring; 2) köld; 3) sött; 4) en brännande förnimmelse, "Brennen", "bränna". Vid pensling af underläppens utåtvända röda yta (öfvergångspartiet) fick han 1) beröring; 2) köld; 3) bränna; på det nedre ögonlockets hud och på conjunctiva palpebrarum: 1) beröring; 2) köld; 3) intensiv och smärtande bränna. Sätter man penseln på pannhuden, så känner man köld och sedan svag bränna (jag förbigår hädanefter omtalade beröringsförnimmelser); på handryggen och i hålhanden får man samma förnimmelser, fast svagare. På dessa båda sistnämnda ställen känner man sig frestad att säga, att en värmeförnimmelse åtföljer köldförnimmelsen (s. 394). Men någon egentlig värmeförnimmelse är det dock ej. Denna svaga bränna kan emellertid knappast skiljas från en värmeförnimmelse. Det egendomliga är, att kloroform, som ej framkallar någon värmeförnimmelse, förorsakar denna brännande smärta, d. v. s. en kvalitativt modifierad smärta. v. Frey påpekar, att det möter svårighet att utforska befintligheten af varmpunkter på con-

junctiva bulbæ, på den grund att omskrifna värmeförnimmelser lätt förväxlas med svagt brännande förnimmelser, hvilka, här liksom på huden, ligga under den egentliga temperatursmärtans gräns (*23*, s. 171). Denna af v. Frey med termiska retmedel funna svaga bränna erbjuder nu enligt Rollett samma förklaringssvårigheter som den af honom själf med kloroform funna därmed likartade förnimmelsen.

Pensling med *eter* framkallade på tungspetsen 1) beröring; 2) köld; 3) bitter smak; 4) bränna — snart ytterligt intensiv; på underläppens utåtvända röda yta köld och bränna. De öfriga försöken föra i det stora hela till samma resultat som de med kloroform utförda och äfven till samma slutsatser. Rollett anser att den köldförnimmelse, som dessa båda ämnen framkalla, är förmedlad af köldnerver och beroende på en afkylning genom afdunstning, under det att de olika slagen af bränna bero på en kemisk retning af andra nerver.

Bestrykning af underläppens röda yta med *mentol*-stift förorsakade svag bränna jämte en kylande förnimmelse. Drar man nu in luft genom munnen, får man en vida starkare köldförnimmelse, än hvad en sådan luftström vanligen åstadkommer. Bestryker man det öfre ögonlocket med stiftet, uppträder en bränna, som snart blir mycket stark och slutligen "bränner som eld". En svag köldförnimmelse kommer med. En sked med mentolkristaller, som hålles i munhålan, framkallar öfvervägande starka köldförnimmelser med endast helt svag bränna. Alltså: i munhålan har köldförnimmelsen öfverhanden, på ögonlocken bränna. Dessa mentolens två verkningssätt kunna dock på många sätt interferera med hvarandra (*47*, s. 423). Mentolens verkan är af kemisk natur; häri instämmer Rollett med Goldscheider, men han bestrider, att det är fråga om retning af *köld*-nerver (och om dessas hyperästesi för köldretmedel).

Med afseende å den smärta, som åstadkommes med *termiska retmedel*, finner Rollett en genom stark hetta åstadkommen värmesmärta af en helt annan kvalitet än den smärta, som han kan få med mycket intensiv köld. Emellertid är detta blott och bart en hypotes, så länge man ej lyckas skilja värme- och köldsmärtan från de beledsagande temperaturförnimmelserna och samedels öfvertyga sig om, huruvida äfven då smärtan är af olika karaktär. Att så emellertid är fallet, därför tala följande försök,

som gå ut på att visa, att köld- och värmesmärtan kvarstå utan att ändra kvalitet, äfven då de med dem samtidigt väckta temperaturförnimmelserna bortdött.

Rollett beskrifver sina försök sålunda:

"Von zwei gleichen, circa 20 cm hohen und 15 cm weiten cylindrischen Bechergläsern wird das eine mit 2 Liter Wasser von 0° C. gefüllt und das Wasser durch schmelzende Eisstückchen auf dieser Temperatur erhalten. Das andere Glas wird mit 2 Liter Wasser von 35° C. gefüllt. Das Wasser von 0° C. erzeugt heftigen Kälteschmerz, das von 35° C. ist angenehm warm.

Ich tauche nun eine Hand bis zum Handgelenke in das eiskalte Wasser durch $^1/_4$—$^1/_2$ Minute; es entsteht ein heftiger Kälteschmerz. Bringe ich nun rasch die Hand in das Wasser von 35°, so nehme ich sofort, trotz der Unterempfindlichkeit der Haut gegen Wärme doch deutlich Wärme wahr, aber der eigenthümliche Kälteschmerz dauert noch einige Zeit fort; in dem Maasse, als er schwindet und die Unterempfindlichkeit gegen Wärme aufgehoben wird, wird das warme Wasser immer wärmer und zuletzt angenehm warm empfunden.

In einer anderen Reihe von Versuchen füllte ich das eine Glas mit Wasser von 50° C., welches heftigen Wärmeschmerz erzeugt, das andere Glas mit Wasser von 15°, welches keinen Kälteschmerz erzeugt. Bringe ich nun die Hand für sehr kurze Zeit in das erstere Glas und erzeuge mir bald ganz unerträglichen Wärmeschmerz und tauche dann sofort die Hand in das zweite Glas, so nehme ich, trotz der Unterempfindlichkeit der Haut gegen Kälte, sofort deutlich kalt wahr, aber der eigenthümliche Wärmeschmerz dauert noch einige Zeit fort, und in dem Maasse, als er schwindet und die Unterempfindlichkeit gegen Kälte aufgehoben wird, wird das kalte Wasser immer kälter und schliesslich angenehm kalt empfunden. Diese Versuche sprechen für eine von der Temperaturempfindung unabhängige Qualität des Wärme- und Kälteschmerzes."

Men nu tala äfven v. Frey's rön på conjunctiva, kloroformens och eterns framkallande af svag bränna som ock ett af de två mentolverkningarna (troligen det där stark bränna och svag kyla framkallades) för, att en af inblandade värmeförnimmelser oberoende, särskild kvalitet måste tillkomma värmesmärtan (s. 457). Men kanske, misstänkte Rollett, ger då äfven mentol oss blott skenförnimmelser af värme och köld. Kanske äro köldförnimmelserna (om vi närmast se på dessa) egentligen blott en svagare form af köldsmärta, och kanske förväxla vi dem med verkliga köldförnimmelser på samma sätt som vi förväxla den af

kloroform och eter orsakade svaga brännan med värmeförnimmelser?

Denna förmodan kan pröfvas på två sätt: 1) genom mentolapplikation på sådana ställen, där blott smärt- men inga temperaturnerver finnas; är hypotesen riktig, borde vi här få samma verkan som på andra hudställen. Rollett själf har ej gjort några försök på dylika ställen (se emellertid mina egna undersökningar, s. 109); 2 a) vid mentol applikationpå ställen, där åter temperaturmen inga smärtnerver finnas, skulle ingen verkan fås; 2 b) på samma ställen skulle däremot kloroform och eter ge köldförnimmelser till följd af köldnervernas retning genom dessa ämnens dynamiska verkan, men ingen därpå följande bränna till följd af frånvaro af smärtnerver.

Rollett valde för dessa försök underläppens inre (slemhinne-) yta, enär enligt hans mening v. Frey uppvisat, att detta ställe är nästan analgätiskt för kemiska retmedel.

Resultat: 2 a) ingen verkan af mentolen; 2 b) beröring och köld erhöllos, men brännan, kloroformens och eterns kemiska verkan, uteblef. Dessa försök visa, att den bränna, som på andra ställen kan fås, bör hänföras till smärtnerver, men de visa äfven genom den köldförnimmelse, som kloroformen och etern, men ej mentolen, framkalla, att mentol ej kan vara något kemiskt retmedel för köldnerverna.

Att mentoliserade hudställen ge starkare köldförnimmelser vid applikation af köldretmedel än icke-mentoliserade, bör förklaras så, att den en köldförnimmelse liknande förnimmelse, som åstadkommits genom mentolens retning af smärtnerverna, adderar sig till den verkliga köldförnimmelsen, som köldretmedlet framkallar, och förstärker denna. På analogt sätt förklaras den intensivare värmeförnimmelse (eller bättre: hettförnimmelse), som värmeretmedel framkalla på kloroformerade eller eteriserade ytor.

Rollett tror, att han genom sin förklaring af mentolverkan öppnat nya och viktiga utsikter inom smärtnervernas fysiologi. Afgörandet af frågan, om man bör antaga kvalitativt särskilda smärtnerver, lämnar han åt kommande undersökningar att afgöra.

Från **Goldscheiders** undersökningar öfver en del kemiska ämnens inverkan på hudens nervorgan (*41*) är det i detta sammanhang af vikt att framdraga en del säker. Goldscheider

har funnit, att mentol ej blott framkallar köldförnimmelser och en stegrad hyperästesi hos köldnerverna för köldretmedel utan ock att den retar värmenerverna, hvilket väl iakttages på ögonlocken, där värmesinnet är starkt och där mentolisering förorsakar en tydlig hettförnimmelse, som ibland åtföljes af köldförnimmelser. Äfvenså kan hyperästesi för värmeretning ibland påvisas (s. 254).

Kloroform framkallar efter kort tid under en brännande förnimmelse en nedsättning af sensibiliteten. Särdeles tydligt uppträder hyperalgäsi för värmeretmedel. En blott svagt uppvärmd cylinder framkallar nämligen strax efter kloroformens applikation smärta; då kloroformens allmänna anästeserande inverkan senare inträder försvinner hyperalgäsin (s. 272).

B. *Egna undersökningar.*

1. Kemisk retning.

Kloroform: ***Försök 17:*** Pensling af *tungspetsen* med kloroform af rumstemperatur gaf söta, köld- och svidande förnimmelser utan spår af värme-, hett- eller brännande förnimmelser.

Försök 18: Pensling på huden, underarmens och handens volarsidor. Uppvärmdes kloroformen, så att den vid pensling ej kändes kall vid den första beröringen, utan denna gaf antingen blott tryck- eller rent af värmeförnimmelser, så kom först efter ett par sekunder den tydliga köldförnimmelsen. För att utröna, om denna berodde på genom afdunstning förorsakad eller på kemisk retning, hällde jag 1—2 droppar kloroform af rumstemperatur på en korkskifva och tryckte den mot ett mycket köldkänsligt ställe på underarmen. Jag fick då vid första beröringen genast en köldförnimmelse (termisk retning), som strax gick öfver, och först efter $^3/_4$—1 minut erhöll jag starka köldförnimmelser med åtföljande svidande förnimmelser. Kontrollförsök med en droppe vatten af rumstemperatur visade, att den däraf orsakade köldförnimmelsen genast gick öfver i likhet med första köldförnimmelsen i kloroformförsöket. Då afdunstning måste anses utesluten vid detta kloroformförsök, måste den fördröjda köldförnimmelsen som ock den svidande förnimmelsen anses bero på kemisk retning. Men härför talar vidare, att den första köld-

förnimmelse, som man erhåller genom pensling af rumsvarm kloroform, kvarstår alldeles lika lång tid som afdunstningen varar, d. v. s. den upphör just då man kan se att den sista kloroformresten bortgår, och *sedan* — vanligen efter ett kort mellanrum — kommer den andra köldförnimmelsen, som kan kvarstå flera minuter. Att kloroform retar kemiskt, bevisas äfven däraf, att man med rumsvarm kloroform kan utlösa *värmeförnimmelser*, hvilket fenomen ej kan bero på någon afkylning genom afdunstning utan måste bero på kemisk retning. Följande försök belyser detta.

Försök 19: Trycker man en korkskifva, hvarpå man lagt en droppe kloroform, mot ett hudställe, där köldsinnet är svagt men värmesinnet starkt utveckladt, så får man efter $^3/_4$—1 minut värmeförnimmelser jämte sveda.

Försök 20: Penslar man med rumsvarm kloroform på yttre ögonvinkeln, så erhålles först en skarp köldförnimmelse, som med eller utan någon intervall efterföljes af värme- eller heta förnimmelser, som vanligen äro blandade med smärtförnimmelser med eller utan köldförnimmelser. Den första köldförnimmelsen räcker så länge, som afdunstningen varar, hvilket lätt kan iakttagas på huden. Däremot:

Försök 21: På pannans öfre delar, i pannvikarne, där värmesensationer så godt som saknas men köldsinnet är särdeles starkt, så ge dylika penslingar först en köldförnimmelse, som varar lika länge som afdunstningen, och sedan efter en kort intervall (c:a $^1/_4$ minut) en ny köldsensation, som vanligen åtföljes af sveda.

Försök 22: Pensling på nedre ögonlockets hud med rumsvarm kloroform. Här är såväl köld- som värmesinnet starkt. Resultat: först köld som omedelbart efterföljes af en brännande förnimmelse, d. v. s. af en het förnimmelse jämte svidande smärta.

Försök 23: Pensling på nedre ögonlockets slemhinna: mycket stark sveda; huruvida den har karaktären af bränna är svårt afgöra. Den har öfver hufvud en annan karaktär än på huden.

Försök 24: På handryggen. Först köld; efter en tom intervall åter köld med eller utan sveda. Möjligen spår af värme ibland. Denna sveda är betydligt mera "ren" sveda än i Försök 21. I hålhanden känner man så godt som blott köld — endast spår af sveda.

Försök 25: Vare sig genom att låta penseln ligga stilla på underläppens utåtvända röda yta eller ock genom att stryka en gång däröfver erhålles först köld och strax därpå sveda, som om en stund blandas med en ny köldförnimmelse. Svedan är stark men utan värme eller hetta.

Försök 26: Pensling på underläppens slemhinnedel, som böjdes utåt och omgafs med bomull för att hindra retningens öfverförande till närbelägna partier. Jag erhöll köldförnimmelser jämte sveda, som i synnerhet vid penselns kvarhållande blef stark.

Försök 27: Vid pensling c:a 15 sekunder på långfingret, 1:a falangens dorsalsida, fick jag först köld, så länge afdunstningen varade, och sedan efter en tom intervall köld jämte stark sveda. Kölden aftar därpå och blott svedan kvarstår. Den blandas om en stund med värmeförnimmelser, hvilka till slut existera ensamma.

Eter: ***Försök 28:*** Vid pensling på underläppens utåtvända röda yta och på tungspetsen fick jag: köld jämte stark sveda; på ögonlockens hud: köld, hetta och sveda; på pannan: i allmänhet blott köld men stundom därjämte svag sveda.

Mentol: ***Försök 29:*** Flera försök, hvarvid endast 5 strykningar med stiftet gjordes, gåfvo på underläppens utåtböjda slemhinneparti till resultat: köldsensation jämte sveda. För att få bättre verkan af stiftet bör hudytan först fuktas.

Försök 30: på läpparnas utåtvända röda ytor: köld jämte sveda.

Försök 31: på öfre ögonlockets hud: först köld och sedan sveda, som blir allt skarpare och skarpare, hvartill hetta och, om man så vill säga, bränna, som dock enligt min terminologi just är en svidande hettförnimmelse, addera sig.

Försök 32: För att öfvertyga sig om mentolens förmåga att höja köldnervernas känslighet för köldretmedel behöfver man blott med en och samma messingscylinder af rumstemperatur beröra ett mentoliseradt och ett icke mentoliseradt hudställe, hvilka eljes äga samma köldkänslighet. Från det förra fås då betydligt starkare köld än från det senare stället.

Följande försök visa mentolens förmåga att framkalla hyperalgäsi för såväl köld- som värmeretmedel.

Försök 33: En solid messingscylinder med en basalyta af 1 cm^2 och af + 15° temperatur framkallar i vanliga fall inga svi-

dande förnimmelser från pannan eller tinningarna. Sedan emellertid en del af tinninghuden gnidits med det fuktade mentolstiftet i $^1/_4$ minut och den genast uppkommande köldén och svedan bortdött, gaf den 15-gradiga cylinderns bas på detta ställe såväl köld som sveda. En annan gång erhöll jag med en cylinder af + 20° stark sveda å det mentoliserade öfre ögonlocket.

Försök 34: Först konstaterades att på hela pannan ger en Thunbergs temperator (*53*, s. 4) af + 39,7°—43° endast svag värme. Sedan gjordes följande försök. Kl. 8 t. 8 m. e. m.: ingnidning med mentolstiftet under $^1/_2$ min. på en yta af temperatorns storlek (c:a $5\,^1/_2$ cms diameter). Efter 5 sek. kändes köld och sveda. Kl. 8,15: blott köldförnimmelser kvar; temperatorn af 40,2° påsattes nu. Kl. 8 t. 15 m. 45 s. kändes sveda, som ökades mer och mer och kl. 8,16 var mycket obehaglig. Stark rodnad märktes vid temperatorns borttagande kl. 8,16. Ännu kl. 8,20 kändes en våtkall förnimmelse men ingen sveda.

Försök 35: Vänstra pannhalfvan, där en temperator af + 42° kännes ljum. Kl. 11,40 e. m.: pensling med mentolstift under $^1/_2$ min: köld. Kl. 11,42: sveda. Kl. 11,44: en temperator af + 41,2° påsattes och erhölls däraf starkare köld och sveda än förut men ingen ökad värme. Då temperatorn efter 2 min. borttogs, erhöll jag genast betydligt starkare såväl köld som sveda än hvad jag känt under de 2 minuternas sista period.

Försök 36: Ytor på underbenet, som saknade kall- och varmpunkter, utlades och penslades med konc. mentollösning i alkohol. Denna utlöste inga temperaturförnimmelser men väl stick och sveda.

2. Termisk retning.

I. Köldretning: Sedan ganska länge har jag haft min uppmärksamhet fästad på den omständigheten, att köldretmedel kunna framkalla två slag af smärta: en ytlig, svidande smärta och en djup, dof smärta. "Die Schmerzempfindung, die man mit sehr kaltem Metall erhält, ... ist eine scharfe, stechende, oberflächliche Schmerzempfindung, die mit dem tiefen, bohrenden Schmerz, den z. B. Schnee von nur einigen Minusgraden bald giebt, nicht zu verwechseln ist" (*48*, s. 350, not). Jag har nu anställt en del försök för att närmare taga reda på den retningsstyrka, som

kräfves för att utlösa dessa båda slag af köldsmärta. Dessa försök synas så mycket mer önskvärda, som ju äfven Thunberg, enligt hvad vi sett (se ofvan, s. 100—101), påträffat ett till utseendet likartadt fenomen vid mekanisk retning. Jag börjar med att framlägga ett försöksprotokoll, som har afseende på

Den dofva smärtan: ***Försök 37:*** Retning med temperator. Rumstemperatur: + 17° C.

Tid.	Temperatur.	Retningsställe.	Förnimmelser.
—	+ 15.5°	händernas dorsalsidor	stark obehaglig köldförnimmelse, hvartill kom en dof smärta efter c:a 20 sek.
$6^{t.}\,50^{m.}$ em.	+ 16°	vänstra handens dorsalsida	Köldförnimmelse; efter c:a 25 sek. tillkom dof smärta, som kom och gick, ända tills temperatorn efter 1 min. borttogs.
6.55 „	+ 19°	högra handens dorsalsida	köldförnimmelse och blott antydan till dof smärta.
7.05 „	+ 23—24°	pannans midt	köldförnimmelse, men ännu efter 2 min. ingen dof smärta.

Anm.: För alla i detta och följande försök använda termometrar hafva korrektionerna bestämts å Fysiska laboratoriet härstädes. Ingen afläsning gjordes, förrän kvicksilfverpelaren stannat vare sig på upp- eller nedgående.

Af detta försök framgår, att den dofva smärtan uppkommer på dorsum manus vid c:a + 19°, då retningen tillföres medels ett messingkärl (temperator) af 22 cm^2 basalyta.

Denna dofva smärta är till sin natur borrande och värkande utan spår till stick. Den lokaliseras ganska djupt under hudytan och uppkommer, som synes, betydligt fördröjd samt kvarstår ganska länge efter retningens upphörande.

Det följande försöket afser den ytliga, svidande smärtan; den dofva smärtans uppträdande är endast här och där antecknadt. Jag har äfven här medtagit de anteckningar i försöksprotokollet som beträffa köldförnimmelsens karaktär och förhållande i öfrigt, då dessa synas vara af ett ganska stort intresse. Då emellertid de båda frågor, som härigenom uppstå, "paradoxa köldförnimmelser genom uppvärmning inifrån" och "våtkalla förnimmelser" strängt taget ej falla inom ramen för denna afhandling, har diskussionen härom tryckts med mindre stil.

Den svidande smärtan: ***Försök 38:*** Retning med temperator.

Tid.	Temperatur.	Retningsställe.	Förnimmelser.
$6^{t}.40^{m}$ em	+ 12°	vänstra handens dorsum	möjligen spår till sveda — jämte köld och dof smärta.
6.44 „	+ 11°	högra handens dorsum	tydlig sveda efter c:a 5—10 sek. — jämte köld och dof smärta.
6.45 „	+ 11°	på vänstra handens dors., högra sidan mellan 1:a och 2:a metacarpus; betecknas hädanefter: △.	tydlig sveda efter c:a 10 sek. jämte köld och dof smärta.
6.52 „	+ 11°	pannans midt	Obehaglig köld; dof smärta efter c:a 20 sek.: osäkert om sveda.
6.55 „	+ 11°	högra handens △: 1 min. retning.	obehaglig köld + sveda efter 10—20 sek.; efter 45 sek. dof smärta. Under retningen som varade 1 min., kändes köld hela tiden. Efteråt: ingen temperaturförnimmelse.
7.00 „	+ 11°	pannans högra sida bort mot Linea semicircularis; 1 min. retning.	obehaglig köld + möjligen sveda; genast efter temperatorns borttagande märktes strömmar af våt köld, som först tilltogo i styrka, innan de dogo bort.
7.10 „	+ 9°	vänstra handens handled; dorsala ytan	obehaglig köld + möjligen sveda.
7.12 „	+ 9°	pannans högra sida ofvanför högra ögat; 2 min. retning	d:o d:o. Efter retningen, som gaf blott svag köld mot slutet, kändes svaga strömmar af köld, hvilka emellertid sedan *tilltogo* i styrka.
7.25 „	+ 9°	hakans midt; retning: 20 sek.	stark köld; efter temperatorns borttagande syntes köldförnimmelserna tilltaga i styrka och vara "våtkalla".

Tid.	Temperatur.	Retningsställe.	Förnimmelser.
$7^{t}{}_{27}{}^{m}$ em	+ 9°	vänstra armens volarsida; plats N:o 2 (se Försök 39) 1 min. retning	stark obehaglig köld + dof smärta; efteråt inga köldförnimmelser utan endast kvarstående dof smärta.
7.50 „	+ 7°	underarmens volarsida: 1 min.	köld + svag sveda; inga köldförnimmelser efteråt.
8.25 „	+ 10°	dito: annat ställe 2 min.	köld + svag sveda; inga köldförnimmelser efteråt.
10.00 „	$+8\,^{1}/_{2}-^{3}/_{4}$°	vänstra handens dorsum	obehaglig köld + svag sveda + rätt stark dof smärta.
10.03 „	$+\,8\,^{1}/_{2}$°	högra handens dorsum	obehaglig köld + svag sveda + rätt stark dof smärta.
10.08 „	$+\,8-8\,^{1}/_{4}$°	högra handens △ $^{1}/_{2}$ min.	obehaglig köld + tydlig sveda + rätt stark dof smärta. — efteråt: en svag antydan t. våtkall förn:e,
10.11 „	$+\,8\,^{1}/_{2}$°	vänstra hand:s △ 1 min.:	obehaglig köld + tydlig sveda + rätt stark dof smärta. — tydligare efter den längre retningen.
10.15 „	+ 9°	pannans midt: 1 min.	obehaglig köld + svag sveda; efteråt: våtkalla förnimmelser, som tilltogo i styrka.
10.17 „	+ 9°	pannans högra sida mot Linea semicircularis: 2 min.	obehaglig köld + sveda + dof smärta och mot slutet af retningen knappast någon köld alls; efteråt kommo efter en nästan köldfri intervall våtkalla strömmar, som t. o. m. spredo sig upp mot hårfästet.

Den ytliga smärtan synes alltså uppkomma å dorsum manus vid retning med temperator af + 12°; säkert uppkommer den vid + 11°. På pannan uppkommer den först vid starkare retning. Äfven denna ytliga smärta är något fördröjd (hvilket + tecknet äfven skall innebära), fast mindre än den dofva, djupa. Den har i motsats till den dofva smärtan en rent svidande karaktär, hvari dock stick lätt kunna urskiljas. Den är af min iakttagelseförmåga att döma ej heller artskild från stickförnimmelser utan består helt enkelt af en mängd konfluerande dylika förnimmelser.

Paradoxa köldförnimmelser: Af försöket synes, att på somliga hudställen köldförnimmelsen efter temperatorns borttagande ej blott kvarstår i ökad grad utan att den ibland rent af efter en tom intervall uppträder på nytt och då ofta tilltager i styrka, innan den slutligen bortdör. På grund af denna intervall som ock på grund af att köldförnimmelsen kan tilltaga i intensitet efter köldretmedlets borttagande, är det omöjligt att anse den vara en från retningstiden kvarstående köldsensation, en eftersensation. Ej heller kan man anse, att den utlöses genom afkylning utifrån, då ju rumstemperaturen i alla försöken varit högre än retmedlets. Den enda förändring i termiskt afseende, för hvilken köldändorganen efter temperatorns borttagande utsatts, är faktiskt en uppvärmning: framför allt inifrån genom blodet, men äfven — om ock obetydligt — genom den varmare rumsluften. Vi ha därför att göra med en *paradox köldförnimmelse,* förorsakad *inifrån* genom uppvärmning (från rumsluftens retande inverkan kunna vi troligen, åtminstone praktiskt sedt, abstrahera).

Men hvarför uppkommer denna paradoxa köldförnimmelse ej på alla hudställen, som retas på samma sätt och med samma retningsstyrka? Ty, såsom försöken visa, uppkommer den mycket tydligt i pannan, tämligen tydligt på hakan, dåligt på händernas dorsalsidor (på △) och icke alls på underarmens volarsida. Svaret ligger enligt min mening nära till hands. Den paradoxa eller sekundära köldförnimmelsen kan naturligtvis uppträda endast där, hvarest temperatorn verkligen varit i stånd att högst betydligt nedbringa köldändorganens temperatur och icke i detta arbete i väsentlig grad motverkats af uppvärmningen inifrån genom blodet. Nu är det tydligt, att förutsättningarna för en sådan stark afkylning bäst finnas för handen på de hudställen, hvarest temperatorn genom sitt tryck mot huden förmår undanträngа blodet eller åtminstone rubba den normala cirkulationen. Ett sådant hudställe är i främsta rummet pannhuden, hvarest huden är tunn och hvarest den lätt hopklämmes af temperatorn mellan denna och pannbenet. I mindre grad tjänliga i detta afseende äro naturligen hakhuden och huden på dorsum manus; här är äfven den sekundära köldförnimmelsen svårare att erhålla. Mot ett alldeles mjukt underlag, såsom på underarmens volarsida, erhålles den ej alls; vi måste här tänka oss saken så, att någon rubbning af cirkulationen ej alls eller åtminstone ej i tillräcklig grad äger rum. Köldorganens temperatur kan därför ej trots den starka värmeförlusten utåt nedbringas tillräckligt, för att den efterföljande uppvärmningen genom blodet skall kunna utlösa en förnimmelse. Dess uppträdande synes för öfrigt i någon mån beroendé af retningens långvarighet.

Orsaken till att någon anteckning om en eventuell paradox köldförnimmelse ej finnes gjord vid de 4 första nedsättningarna, är helt enkelt den, att jag här ännu ej fått eller just då fick uppmärksamheten riktad på fenomenet.

I detta sammanhang är det af intresse att påminna om, att Thunberg kunnat framkalla redan med en c:a 35-gradig (möjligen

32-gradig) temperator en minimal paradox köldförnimmelse på hud, som förut afkylts med + 10-gradig temperator i 10 sek. till 1 min. (*53*, s. 46). Man kunde nu fråga sig, om icke äfven här i Thunberg's försök denna paradoxa köldförnimmelse helt enkelt beror på uppvärmning *inifrån*. Men då Thunberg's retningsställe varit underarmens volarsida och någon inifrån betingad paradox köldförnimmelse ej här, enligt hvad det synes, kan erhållas, så kan någon sådan felkälla vid Thunberg's försök ej anses föreligga. Huruvida den retning, som köldorganen utsättas för genom en på hudytan anbringad god värmeledare (temperatorn) af c:a + 32—35°, är starkare eller svagare än den retning, hvarför nämnda organ utsättas genom uppvärmning inifrån af det visserligen sämre värmeledande men i stället något varmare blodet, är omöjligt att a priori afgöra. Någon jämförelse mellan dessa båda slag af retningssätt kan därför ej ske. Ej heller skulle den ha någon betydelse, då i Thunberg's försök den föregående afkylningen af köldändorganen ej kunnat bli så stark som i mitt pannförsök. Emellertid förtjänar här betonas, att den i mitt försök erhållna paradoxa köldförnimmelsen ofta var af en betydlig intensitet, under det att Thunberg's ju var minimal.

Denna sekundära köldförnimmelse uppfattas vanligen såsom en kvarstående köldförnimmelse. Så gör ock Sherrington, som därför anser detta fenomen vara ett mycket talande skäl mot den Weber'ska temperatursinnesteorin (*52*, s. 953), enligt min mening med orätt — såsom af ofvanstående framgår.

Våtkalla förnimmelser: Det är ett egendomligt faktum, att den genom retning med temperatorn utlösta primära köldförnimmelsen i pannan ej har samma karaktär som den sekundära. Den senare är *våt*kall. Utan tvifvel beror skillnaden mellan de båda förnimmelsernas karaktär därpå, att den förra är åtföljd af starka berörings-(tryck-) förnimmelser, hvilket ej är fallet med den sekundära. Men hvarför vill man benämna denna köldförnimmelse en *våt*kall förnimmelse? Enklast skulle väl detta kunna förklaras, om man kunde uppvisa, att i de fall, där huden retas af en kall vätska eller af den blir "våt", man vanligen erhåller en från tryckförnimmelser fri köldförnimmelse, d. v. s. hvad jag hädanefter ämnar kalla en ren köldförnimmelse. Detta torde just vara fallet. Ty doppar man t. ex. sin hand i kallt vatten, så erhåller man så godt som rena köldförnimmelser — de tryckförnimmelser som erhållas, äro så svaga, att de kunna negligeras. Detta bevisas lätt därigenom, att i vatten af neutral temperatur, som således ger hvarken köld- eller värmeförnimmelser, man har så godt som inga förnimmelser alls, ej ens tryckförnimmelser. För att tryckförnimmelser skola uppstå, fordras en deformation af hudytan. Däremot äro vätskor i *det* afseendet mera effektiva köldretmedel än fasta kroppar, att de på en gång kunna reta en kroppsdels alla hudytor. Vidare kunna de smyga sig in i hudens alla fåror och fördjupningar, hvarigenom de komma i direkt beröring med hvarje punkt af huden. Från dessa synpunkter kan

man således säga, att vätskor — i motsats till hvad fallet är med fasta kroppar — befordra den termiska retningens effektivitet på bekostnad af den mekaniska. När således huden retas af kallt vatten och man fäller *omdömet,* att man blifvit våt, så äro de *förnimmelser,* man då har, i öfvervägande grad rena köldförnimmelser. Men kallt vatten utlöser äfven på ett annat sätt rena köldförnimmelser, nämligen då det afdunstar. Då således sådana kalla föremål, som väta vår hud eller göra oss våta, *i allmänhet* utlösa rena köldförnimmelser (jag förbigår här alldeles frågan om värmeförnimmelser och deras förhållande härvidlag), så synes det mig ej alls underligt, om och att epitetet vätt tillägges eller öfverföres på dessa rena köldförnimmelser själfva. — Att verkligen språkbruket tillägger själfva förnimmelsen epitetet vätt, synes framgå af sådana uttryck, som att något känns vätt, alldeles som man säger, att saxen känns kall. — Jag förtydligar: jag menar, att rena köldförnimmelser af den karaktär i öfrigt, som kalla vätskor pläga utlösa (denna karaktär må nu bestå i en viss intensitet, en viss utbredning eller ett visst uppkomstsätt eller i något annat), erhålla epitetet vätt och bli kännetecken på vätande föremål. Om man därför, på hvilket sätt det vara må, erhåller rena köldförnimmelser af för öfrigt samma karaktär, som kalla vätskor utlösa, så kallar man dessa rena köldförnimmelser våt-kalla. Det enklaste exemplet härpå ger följande försök. Strör man litet nicht öfver en vattenyta och doppar så handen i vattnet, så följer nichten med hudytan och täcker den, så att den ej fuktas af vattnet: den blir ej "våt". Emellertid *kännes* i alla fall det kalla vattnet vått. Försöket lyckas äfven, om en främmande person, som ej har fått se de förberedande åtgärderna, med bortvändt hufvud, doppar ned sin hand. I pannförsöket är just den paradoxa köldförnimmelsen en ren köldförnimmelse af samma habitus för öfrigt, som kallt vatten plägar utlösa. — Kallpunkter med mycket starkt köldsinne ge med starka retmedel (solida, tillspetsade messingscylindrar) köldförnimmelser af sådan kvalitet, att de enligt min mening böra betecknas såsom våtkalla. Detta uttryck använder ock Goldscheider för de köldförnimmelser, som de mycket känsliga kallpunkterna utlösa (*41,* s. 165). Den tryckförnimmelse, som vid dylik punktuell retning af kallpunkterna kan uppstå, är i jämförelse med köldförnimmelsen af minimal intensitet. — Den sekundära köldförnimmelse, som t. ex. kloroform utlöser medels kemisk retning, är naturligen i likhet med den primära (om man ej medräknar penslingstiden) ej åtföljd af någon tryckförnimmelse. Båda dessa köldförnimmelser äro också af "våtkall" natur.

II. Värmeretning: Om man retar huden med värmeretmedel af hudtemperatur och uppåt, så erhåller man först svaga, så eller betydligt starkare värmeförnimmelser, sedan en säregen något temperaturförnimmelse, som väl *liknar* en värmeförnimmelse men dock är kvalitativt olikartad denna — detta är den *heta* förnim-

melsen: slutligen får man stickande, svidande smärtförnimmelser, som alltefter de bli starkare öfverdöfva de samtidigt förhandenvarande hettförnimmelserna. I en föregående uppsats (*48*) har jag sökt bevisa, att denna heta förnimmelse har att tacka en samtidig retning af köld- och värmeorganen för sin uppkomst och specifika karaktär. Med smärtförnimmelser har den intet att skaffa. Emellertid äro mina föregående undersökningar i behof af kompletterande försök — försök, hvilka närmast skulle gå ut på att visa, att den retningsstyrka, vid hvilken den heta förnimmelsen uppstår, är densamma som den, vid hvilken köldorganen retas af värmeretmedel, d. v. s. paradoxa köldförnimmelser uppstå. Och i samband härmed borde man se efter, om man med tillräcklig exakthet kunde konstatera, att den heta förnimmelsen och smärtan uppträder vid betydligt olika intensitetsgrader hos retmedlet (d. v. s. vid olika temperatur hos ett och samma retmedel). — Jag börjar med att anföra ett försök, som afser att utröna, om man tydligt kan iakttaga, att vid en viss temperatur öfver hudytans en het förnimmelse uppträder utan spår till smärta.

Den heta förnimmelsen: ***Försök 39:*** Undersökningen gjordes så, att temperatorn nedsattes 4 ganger, som betecknats i nedanstående tabell med 1, 2, 3 och 4, genast efter hvarandra å underarmens volarsida. De 4 retade cirkelytorna, som på detta sätt uppkommo, tangerade hvarandra, d. v. s. endast 4 kunde "rymmas" från handlofven och till armbågsvecket; 1 är närmast handleden, 4 närmast armbågsvecket, 2 och 3 emellan. Armen hade varit blottad c:a 1 timme, innan försöket gjordes. Att nollpunkten (nollinien) förskjutits nedåt under försöket ses af tabellen. "D:o"-tecknet hänför sig till närmast *föregående* uppgift. De beteckningar jag använder för temperaturförnimmelserna ordna sig på följande sätt: Mycket hett, hett, mycket varmt, varmt, svagt varmt, ljumt, svagt ljumt, indifferent, svagt kyligt, kyligt, svagt kallt, kallt, mycket kallt.

+-tecknet betecknar att den på detsamma följande heta förnimmelsen erhölls strax *efter* den först angifna förnimmelsen. Detta fenomen kan kallas den heta förnimmelsens "ansvällning".

Retning med temperator. Rumstemperatur: + 17,6°.

Tid:	Tempe-ratur:	Retningsställe: Vänstra underarmens volarsida: 1	2	3	4	Anmärkningar:
kl. 6$^{t.}$ 36$^{m.}$ em	+ 30.8°	kyligt	d:o	d:o	d:o	
„ 6.42 „	+ 30.8°	d:o	d:o	d:o	d:o	
„ 6.49 „	+ 31.8°	svagt kyligt	d:o	d:o	d:o	Gaf på armens dorsalsida svagt ljumt.
„ 6.51 „	+ 31.8°	d:o	d:o	d:o	d:o	
„ 6.57 „	+ 32.6°	svagt ljumt	d:o	d:o	d:o	Gaf här svagt ljumt till ljumt.
„ 6.59 „	+ 32.3°	indifferent	d:o	d:o	d:o	
„ 7.15 „	+ 33.1°	ljumt	d:o	d:o	d:o	
„ 7.19 „	+ 35.5°	svagt varmt	d:o	d:o	d:o	Ingen ansvällning kändes.
„ 7.29 „	+ 35.8°	svagt varmt till varmt	d:o	d:o	d:o	Ingen ansvällning.
„ 7.37 „	+ 36.5°	varmt	d:o	varmt + ansvällning af hett efter mycket kort intervall		
„ 7.41 „	+ 38.3°	varmt + stick af köld	varmt + ansvällning af hett			
„ 7.45 „	+ 39.8°	varmt + hett	d:o	d:o	d:o	
„ 7.57 „	+ 44.8°	varmt + hett + smärta	d:o	d:o	d:o	Här svårt att urskilja något mellanrum mellan varmt och hett.
„ 8.28 „	+ 32.8°	svagt ljumt	d:o	d:o	d:o	
„ 8.30 „	+ 32.5°	d:o	d:o	d:o	d:o	
„ 8.32 „	+ 32.3°	indifferent	d:o	svagt ljumt	d:o	
„ 8.36 „	+ 30.8°	d:o	d:o	d:o	d:o	

Af försöket framgår att på undersökningsstället i fråga, med temperatorn såsom retmedel och vid en viss rumstemperatur och en viss adaptation härför, den heta förnimmelsen uppträder vid c:a + 36,5°—38°. Vidare synes, att först kommer värmeförnimmelsen och strax efter den heta förnimmelsen, som således har längre latenstid. Fenomenet bör utan tvifvel förklaras så, att det egentligen är den paradoxa köldförnimmelsen, som har längre latenstid (se Försök 42) och att således den heta förnim-

melsen på grund af denna sin ena faktors försenade uppträdande kommer till stånd först senare och såsom en ansvällning.

Försök 40: På händernas dorsalsidor. Retning med temperator.

Tid:	Temperatur:	Vänstra handen:	Högra handen:
6.^{t}50^{m} em	+35.3 -2°	svagt varmt	svagt varmt + antydan till hett
7.5 „	+32.3	svagt ljumt eller indifferent	svagt ljumt (åt sidorna kändes det svagt kyligt)
7.8 „	+32.1–0	kyligt	kyligt
7.15 „	+34.8	svagt varmt	svagt varmt
7.18 „	+35.2	d:o	svagt varmt + möjligen svagt hett
7.22 „	+35.8	svagt varmt + möjl. hett	svagt varmt + hett
7.28 „	+36.3	svagt varmt + fullt tydlig hetta	svagt varmt + fullt tydlig hetta
7.34 „	+36.9	svagt varmt + fullt tydlig hetta	svagt varmt + fullt tydlig hetta

Vi finna, att på detta ställe, hvarest för öfrigt någon adaptation ej behöfde äga rum, den heta förnimmelsen uppträder redan under + 36°.

I förbigående tillåter jag mig fästa uppmärksamheten på den iakttagelsen, att temperatorn, som under tiden hade samma temperatur, på händernas ryggsidor gaf en svag värmeförnimmelse (svagt ljumt), under det att den på händernas sidoytor utlöste en svag köldförnimmelse (svagt kyligt).

Jag kommer nu till hettförnimmelsens uppkomst å *stora* hudytor. Man kunde ha rätt att vänta sig, att hettförnimmelsen, då stora hudytor retas, skulle uppträda vid lägre temperatur än vid retning af små. Detta är nog också fallet. Emellertid får man akta sig för att anställa jämförelser mellan sådana försök, hvarest retningen verkställts med temperatorn eller metallföremål öfver hufvud, och sådana där den åvägabragts genom mindre goda värmeledare, t. ex. vatten.

Försök 41: Vid retning af kroppens olika hudytor, som nyss förut blottats, med en större vattenmassa (bad) af varierande temperatur, gjorde jag följande iakttagelser:

Temperatur:	Retningsyta:		Förnimmelser:
+ 35.0°	högra handen, underarmen samt halfva öfverarmen	neddoppades fullständigt	blott värmeförn.
+ 35.7	vänstra handen, underarmen samt halfva öfverarmen	d:o	blott värmeförn.
+ 36.7	högra handen, underarmen samt halfva öfverarmen	d:o	blott värmeförn. på hand, men varmt + svag ansvällning af hett på armen
+ 37.7	vänstra handen, underarmen samt halfva öfverarmen	d:o	hettan på armen tydligare; möjligen äfven stick af köld. Handen blott värme.
+ 37.7	fot och underben	d:o	svag värme + ansvälln. af tydl. hetta.

Samma temperatur (+ c:a 38°) gaf äfven på kroppens öfriga ytor heta förnimmelser, inledda af mer eller mindre starka och tydliga värmeförnimmelser. Den egentliga heta förnimmelsen varade ytterst kort tid och "öfvergick" sedan till en i allmänhet svag värmeförnimmelse. I den heta förnimmelsen kunde här och där ett och annat köldstick förmärkas.

Den paradoxa köldförnimmelsen.

Försök 42: Sedan ett antal mycket känsliga kallpunkter utprickats på vänstra underarmens volarsida, retades dessa med sidan af den Blix'ska konen, d. v. s. en metallspets genom hvilken vatten af önskad temperatur kan ledas. Jag fann då, att den lägsta temperatur, vid hvilken paradoxa köldförnimmelser från kallpunktskomplexer på detta sätt kunde framkallas, var c:a 36.5—37°. Dessa köldförnimmelser voro något fördröjda — än erhöllos värmeförnimmelser genast som efterföljdes af köldstick, än erhöllos de fördröjda köldförnimmelserna utan någon föregående värmeförnimmelse.

För jämförelses skull må anföras att hett på underarmen fås redan vid + 36.5—38° (se Försök 39).

Temperaturerna för den heta förnimmelsens och för den paradoxa köldförnimmelsens uppträdande stämma således så noga öfverens, som man vid dylika försök rimligtvis kan begära. Fullt komparabla äro försöken icke redan därföre, att vid de paradoxa köldförnimmelserna större ytor icke kunna retas. För-

söken kunna sägas ytterligare bekräfta den sats, som jag tror att jag redan på annat sätt ledt i bevis (*48*), nämligen att hettförnimmelsens olikhet med värmeförnimmelsen beror på en samtidig retning af köldorganen.

Den dofva smärtan: Jag anser mig böra nämna, att jag iakttagit denna förnimmelse äfven för värmeretmedel — dock så sent, att jag ej hunnit göra några närmare undersökningar.

Den svidande smärtan. ***Försök 43:***

Rumstemperatur: + 16—16 $^1/_2$°		Försök med temperator å pannan: 6 nedsättningar gjordes hvarje gång			Anmärkningar
Tid	Temperatur	svagt ljumt[1]	ljumt	svagt ljumt	[1] eller indifferent.
$1^{t.45^{m.}}$ em.	39.8°—39.5	svagt varmt	varmt	svagt varmt	
		svagt ljumt	ljumt + möjligen hett	svagt ljumt + fördröjd hetta	Hett inträder här fördröjd, d. v. s. såsom en ansvällning: en kort intervall finnes mellan värmeförnimmelsen och hettan.
2.45	„ 44.6—44.5	svagt varmt + hett	svagt varmt + hett	svagt varmt + hett	
Rumstemperatur: + 17—18°					
Tid	Temperatur	> svag hetta	> svag hetta	> svag hetta	> betecknar just att den heta förnimmelsen inledes af en ljum eller varm förnimmelse.
$6^{t.20^{m.}}$ em.	45.1—44.9	> svag hetta	> hett	> svag hetta	
		> hett	> hett	> hett	[1] den heta förnimmelsen har här en "varmare" färgton.
6.55	„ 45.7—45.3	> hett	> hett[1]	> hett	
		hett + svag sveda	hett + svag sveda	hett + svag sveda	Den heta förnimmelsen kommer här genast utan något "inslag". Svedan kommer först efter hettan och i form af svaga stick. Vid längre beröring kunde köld kännas.
7.55	„ 46.8—46.4	d:o	d:o	d:o	

Obs. De 6 rutorna i tabellen motsvara pannhuden på så sätt, att den öfre vänstra och högra rutan motsvarar den vänstra och högra pannviken; den nedre vänstra och högra: hudytan strax ofvan vänstra och högra ögat; och de mellersta, öfre och nedre pannans midtelparti, öfre och nedre del.

Försök 44 och 45: (Fortsättning af Försök 37). Retning med temperator.

Tid:	Temperatur:	Försöksställe:		Förnimmelser:
$11^{t}\,29^{m}$ em	36.7°	händernas dorsum		svagt varmt + börjande hett.
11.45 „	39.0°	högra handens d:o		hett + stick af sveda (rodnad efteråt).
11.55 „	39.0°	vänstra d:o	d:o	hett + möjligen stick af sveda (svag rodnad efteråt).
Rumstemperatur + 18°.				
12.30 e. m.	40.2°	vänstra d:o	d:o	svagt varmt + hett.
12.37 „	41.7°	högra d:o	d:o	svag värme + fyllig hetta, som ej i sig själf var obehaglig men efterföljdes efter en eller annan sekund af svag sveda.
12.40 „	41.7—41.2°	vänstra d:o	d:o	d:o.
12.45 „	43.7°	högra d:o	d:o	hett nästan genast, som åtföljdes af tydlig smärta.
12.53 „	44.0°	vänstra d:o	d:o	d:o.

Af ofvanstående (Försök 43, 44 och 45) framgår således, dels att den svidande smärta, som starka värmeretmedel framkalla, uppkommer först vid en betydligt högre temperatur än den rena hettförnimmelsen och följaktligen ej har med den att skaffa, dels att svedan, om den ej är mycket stark, framträder senare än den heta förnimmelsen och dels slutligen, att den temperatur, vid hvilken svedan utlöses, är olika för olika hudytor, t. ex för panna och hand.

Försök 46: I pannvikarna fås med Thunberg's retlameller, + 100°, 1 cm^2, följande förnimmelser. 30 till 35 μ ge endast beröringsförnimmelser; stundom äro mycket svaga värmeförnimmelser iakttagbara. 45, 50, 60 och 70 μ ge fördröjda svaga, stickande (svidande) smärtförnimmelser, som ibland föregås eller åtföljas af rätt starka köldförnimmelser. 80 μ gaf ögonblickliga, rätt starka stickande (svidande) förnimmelser med eller utan köldförnimmelser. Lameller af 4 cm^2 och 40—45 μ ge köldförnimmelser utan stick eller sveda, 50 till 60 μ köld plus stickförnimmelser (sveda). Det är nu att märka, att då köld- och stickförnimmelserna (svedan) äro samtidiga, de lätt sammansmälta till en mera enhetlig förnimmelse, som kunde karak-

täriseras såsom köldsveda, ordet användt i den bemärkelse, som jag nedan gifvit den (se nedan, s. 126).

Köldsveda i denna bemärkelse kan således egendomligt nog fås, dels medels köldretmedel, dels medels värmeretmedel, dels medels kemisk retning (se ofvan Afd. B.).

Försök 47: Detta försök är ett så noga som möjligt verkställdt eftergörande af det Rollett'ska försöket (se ofvan s. 104). Rumstemperatur: + 16,5°.

1. Vid neddoppningen i det 0°-iga vattnet i 30 sekunder fick jag stark smärta — framför allt *dof* smärta. Möjligen någon *sveda* också. Vid neddoppningen i det 35°-iga vattnet erhöll jag en svag värmeförnimmelse. Den dofva smärtan kvarstod, fast svagt — någon köld kände jag ej.

2. Vid neddoppningen i det 50°-iga vattnet kändes stark hetta plus sveda. Retningen räckte 5, 10 och 15 sekunder: 3 försök, som emellertid gåfvo samma resultat med afseende å den följande delen af experimentet. Vid neddoppningen i det 15°-iga vattnet kunde jag ej iakttaga någon kvarstående sveda men väl förnimmelse af turguscens. Svagt kallt. Upptogs handen ur det 15°-iga vattnet efter 5—15 sekunder, fick jag en rätt stark värmeförnimmelse, som var betydligt starkare än den jag erhöll, då jag utan föregående uppvärmning neddoppade handen i 15°-igt vatten och sedan utsatte den för luftens inverkan.

Detta försök skall jag behandla först i samband med diskussionen af Rollett's undersökningar i öfrigt.

3. Om temperaturpunkternas analgäsi.

I en föregående uppsats (*32*) har jag behandlat denna fraga och därvid på grund af egna undersökningar — i likhet med Goldscheider och v. Frey — kommit till det resultat, att dessa sinnespunkter eller rättare sagdt dessa sinnesorgan icke kunna utlösa smärtförnimmelser. För denna fråga gäller nu samma resonnemang, som jag ofvan fört beträffande tryckpunkternas analgäsi (s. 16). När smärtförnimmelser utlösas från huden med t. ex. värme- och köldretning, som naturligen äfven afficierar temperaturorganen, så kan således ej dessa smärtförnimmelser betingas af temperatursinnesorganens intensiva retning utan måste betingas af särskilda smärtorgan. Följande försök utgör ett nytt bevis på riktigheten af denna sats, på samma gång som

det visar identiteten af de smärtkvaliteter, som med värme-, köld- och kemisk retning kunna utlösas.

4. **Jämförelse mellan de smärtkvaliteter, som framkallas af köld-, värme- och kemisk retning.**

Försök 48: Två ytor om c:a 2 cm² hvardera, en strax nedanför patellan och en längre ned på underbenet utlades så, att inga vare sig varm- eller kallpunkter kommo med. Hvarken köld- eller värmeretmedel gåfvo alltså där några temperaturförnimmelser. Starka värmeretmedel, Thunberg's silfverlameller af 1 cm² och + 100°, gåfvo här stickande eller svidande förnimmelser utan värme- och köldförnimmelser; de tjockare (100—175 μ) dubbla smärtförnimmelser och de tunnare en enkel. Dessa smärtförnimmelser voro nu alldeles lika dem, som messingscylindrar med 1 cm² bas och afkylda i kolsyresnö, d. v. s. af c:a —50°, gåfvo. Af samma svidande eller stickande karaktär var ock den smärtförnimmelse, som kemisk retning, 50 %-ig svafvelsyra, gaf på samma ytor. Likväl började denna, af den kemiska retningen orsakade smärtan senare än den, som utlöstes af de termiska retmedlen. Dessa 3 slag af retmedel framkallade alltså här alldeles samma smärtkvalitet och utan någon som helst färgning af temperaturförnimmelser.

C. *Diskussion af andras och egna resultat.*

1. Rolletts *undersökningar:* Af mina egna undersökningar måste jag draga den slutsatsen, att Rolletts påstående, att kloroform och eter ej kunna framkalla verkliga värmeförnimmelser är oriktigt. Däraf att dessa ämnen på svagt värmekänsliga ställen, t. ex. tungspetsen, ej ge några värmeförnimmelser, till hvilket resultat äfven jag kommit, får man naturligtvis ej draga den slutsatsen, att de på andra ställen — med starkt värmesinne — ej kunna ha en sådan effekt. Men jag tror att det öfver hufvud är oriktigt att anse förnimmelsen "svag bränna", som på några ytor erhålles, likna värmeförnimmelsen; den är nämligen i själfva verket en ren sveda.

Å andra sidan tror jag, att den förnimmelse, som Rollett beskrifver som stark, smärtsam bränna, i verkligheten är en blandningsförnimmelse, nämligen af *heta* förnimmelser o. s. v. sådana temperaturförnimmelser, som uppkomma genom samtidig

retning af köld- och värme-ändorganen och svidande smärtförnimmelser. Rollett säger "Leises Brennen, also eine Empfindung, die durch immer mehr und mehr herabgesetzte Erregung derjenigen Hautsinnesnerven, die uns auf der Höhe der Erregung schmerzhaftes Brennen verursachen, entstanden gedacht werden muss, fliesst im Inhalte unserer Empfindungen zusammen mit Wärmeempfindung und ist von der letzteren kaum mehr zu unterscheiden" (*47*, s. 394). Denna svaga bränna, hvars likhet med värmeförnimmelser jag på grund af upprepningar af Rollett's egna försök måste bestrida, skulle då som sagdt vara en ren smärtförnimmelse, sveda, som då verkliga temperatur(hett-) förnimmelser tillkomma, får karaktären af brännande smärta. Däremot tror jag att v. Frey's "svagt brännande förnimmelser", som ligga *under* smärtgränsen enligt hans eget påstående och som lätt förväxlas med värmeförnimmelser, äro blott och bart heta förnimmelser.

I motsats till Rollett har jag funnit, att kloroform förutom en rent termisk verkan på köldnerverna äfven retar dem kemiskt. Goldscheider har härom ej yttrat sig. Komma vi sedan till mentolens verkningar, så anser, enligt hvad vi sett, Rollett väl, att de utöfva en kemisk inverkan på hudens nervorgan. Men ehuruväl mentolen stundom framkallar äfven enligt hans iakttagelser en mycket tydlig köldförnimmelse, så bör denna liksom ock den mer eller mindre starka brännan enligt hans mening skrifvas på en kemisk retning af smärtnerverna. De såväl af Goldscheider och Rollett som af mig vid mentolverkan iakttagna köld-, värme- och hett-förnimmelserna — ehuruväl de af Rollett iakttagna förnimmelserna af köld och hetta här gå under namn af svag och stark bränna och blott äro skentemperatursensationer — bero således enligt Rollett på en misstolkning af de verkligt förhandenvarande sensationerna, köldsmärta resp. värmesmärta. Att denna Rolletts uppfattning dock är oriktig, torde emellertid mina undersökningar ge vid handen. Af dem framgår nämligen: 1:o att orsaken till att man ena gången och på det ena stället får blott köld och sveda (Försök 29 och 30), under det att man en annan gång och på ett annat ställe därjämte får hetta (Försök 31), är den, att i de förra fallen värmesinnet är svagt utveckladt, i de senare fallen starkt och därför — som ock då epidermis är tunt — lättare retas; 2:o att den primära

köldförnimmelsen uppträder först, och sedan adderar sig svedan till kölden; 3:o att på hudställen, där såväl köld- som värmesinnet saknas, mentol framkallar blott och bart stick eller sveda, d. v. s. rena smärtförnimmelser. Det sista försöket är just af det slag som Rollett velat men ej kunnat utföra för att utröna sin hypotes' riktighet (se ofvan s. 105, mom. 1). Vidare ha mina undersökningar på underläppens slemhinneparti, hvarest de andra bevisen för den Rollett'ska hypotesens riktighet enligt denne forskares mening skulle stå att vinna (se ofvan, s. 105, 2 *a* och 2 *b*), gifvit mig resultat alldeles motsatta Rollett's. Såväl kloroform som mentol gåfvo mig här förutom köldförnimmelser äfven sveda, det är smärta. Applikation af kloroform och mentol på detta undersökningsställe ger därför Rollett intet som helst stöd för hans hypotes.

Underligt förefaller det mig ock, att Rollett kan påstå, att v. Frey uppvisat ifrågavarande ställes analgäsi för kemiska retmedel. Såvidt jag kan förstå af de åberopade ställena hos v. Frey (*18*, s. 293 och *23*, s. 180), har han på det första blott påstått, att underläppens slemhinneyta i *nästan* lika hög grad som kindslemhinnan är okänslig för *växelströmmar*, och på det andra stället, att *kind*slemhinnan är analgätisk för kemisk retning (som konstaterades medels elektrolytisk retning). Mer än detta kan man ej med säkerhet läsa hos v. Frey. Rollett's blotta uppgift, att han själf bekräftat riktigheten af v. Frey's (och äfven Kiesow's) uppgifter i detta afseende (*47*, s. 459), behöfde därför stöd af framlagda försök.

På någon kritik af de slutsatser, som Rollett drar af sina undersökningar, behöfver jag därför ej inlåta mig. Mentoliserade ställens större känslighet för köld- och värmeretmedel låter förklara sig helt enkelt genom en af mentolverkan orsakad stegrad retbarhet hos såväl temperatur- som smärtnervorganen för termiska retmedel. Om smärtnervorganen genom mentol blifva hypersensibla äfven för mekanisk retning, har jag ej kunnat undersöka med den noggrannhet, som är nödvändig för att kunna afge en bestämd utsago om förhållandet.

Hvad slutligen vidkommer den köld- och värmesmärta, som utlöses med termiska retmedel, hafva vi sett af försöken 47 och 48, att de äro alldeles lika hvarandra. Riktigheten af de försök (se ofvan s. 104) som Rollett anställt och som han anser bevisa köld- och värmesmärtans inbördes olikhet, har jag, som af försök 47 framgår, endast i en enda punkt kunnat kon-

statera. Och denna enda punkt är, att köldsmärtan verkligen är kvarstående. Men denna kvarstående köldsmärta är en dof smärta. Och denna dofva smärta är alls ej identisk med den *sveda*, som kloroform, eter och mentol framkalla och hvarom det dock väl närmast här är fraga. Någon kvarstående "värmesmärta" kunde jag däremot ej alls erhålla. Men äfven om "köld"- och "värme-smärtan" nu hade kvarstått, så hade försöket dock ej bevisat, hvad Rollett afsag, ty något bindande skäl, hvarför ej t. ex. värmeförnimmelsen också kunde kvarsta, om och när värmesmärtan gjorde det, finnes icke. Och i så fall kunde ju värmesmärtans egendomliga karaktär bero just på en medföljande, ehuru visserligen ej analyserbar värmeförnimmelse. Möjligen kan också den värmeförnimmelse, som uppkommer vid handens upptagande ur det 15-gradiga vattnet, just tyda på en kontinuerad retning af värmeorganen.

Försöket är enligt min mening alldeles för kompliceradt eller "groft", för att kunna ge några säkra resultat.

Jag tror därför, att vi ej känna till några iakttagelser, som kunna vederlägga mina hithörande rön, hvilka visa, att de förnimmelser af sveda eller smärta, som värme och köld utlösa, äro med hvarandra identiska.

Önskar man behålla uttrycken köld- och värmesmärta för att beteckna olika slag af hudsensationer, så kan detta följaktligen ske endast därigenom, att man med köldsmärta förstår den sveda *jämte* köldförnimmelser som stark köld utlöser, och med värmesmärta eller rättare hettsmärta samma sveda *jämte* värme- eller hettförnimmelser, som stark värme utlöser.

Till sist må framhållas, att äfven Thunberg (53, s. 12) anser, att Rollett's uppfattning, att smärtnerverna kunna utlösa förnimmelser, som af oss uppfattas såsom vanlig köld, är oriktig. Några skäl för denna sin uppfattning lämnar Thunberg dock ej. Men som af den tyska öfversättningen af detta Thunberg's arbete torde komma att framgå, har Thunberg menat, att han på grund af kontrollförsök funnit Rollett's *iakttagelser* i denna punkt oriktiga.

Dof och svidande smärta. Såsom redan ofvan framhållits (s. 100—101, momm. 1, 2, 3, och 4) har Thunberg med afseende å den *dofva smärtan* kommit till det resultat, att dessa smärtförnimmelser förmedlas af organ, som ligga djupare än smärn-

stone de organ, som förmedla den svidande smärtförnimmelsen samt att denna dofva smärta har en lägre retningströskel än den svidande. Thunberg's resultat äro vunna med mekanisk retning. Det är ju tydligt, att mina försök med köldretning ge enahanda resultat för de båda slagen af smärta, dof och svidande, som jag med detta retmedel erhållit. Af Försöken 37 och 38 framgår det nämligen, att för ett och samma retmedel den dofva smärtan utlöses senare än den svidande samt att den dofva smärtan kräfver en mindre retningsstyrka än den svidande. Men härmed är dock naturligtvis ej identiteten mellan de på mekanisk väg utlösta svidande och dofva smärtförnimmelserna med de på termisk väg utlösta förnimmelserna bevisad. Detta torde dock göras tillfylles på introspektiv väg. Ty faktiskt är den med mekanisk retning vunna svedan alldeles lik den, som vinnes med köldretning. Och detsamma synes mig vara fallet med afseende å den dofva smärtan. Denna har samma dofva, ömma (Thunberg), värkande och borrande karaktär i båda fallen; den lokaliseras på djupet; den uppkommer gärna fördröjd och kvarstår länge, på hvilket sätt den än utlöses.

3. *Stickande och svidande smärta:* Med afseende åter å skillnaden mellan den *stickande* och den *svidande smärtan* synes det mig ej riktigt och lämpligt att, såsom Thunberg gör (se ofvan, s. 101 mom. 5), etablera endast en skillnad i intensitet dem emellan. Den rätta skillnaden synes mig ligga däruti, att den stickande är den mer eller mindre punktuellt utlösta och mer eller mindre till en punkt (i vissa fall en enda smärtpunkt) lokaliserade förnimmelsen — vare sig den är svag eller stark; den svidande förnimmelsen är en ytförnimmelse, stark eller svag, som kommer till stånd genom flera konfluerande punktuella stickförnimmelser. Den kvalitativa skillnad, som möjligen kan förefinnas dem emellan, beror således på att en summation ägt rum, ej på någon blott och bar kvantitativ eller kvalitativ åtskillnad. Med detta åskådningssätt stämmer äfven en af Thunberg gjord iakttagelse (se ofvan, s. 102, mom. 6). Ty är ytretningen, som här är fallet, svag, så retas endast de allra känsligaste smärtpunkterna, och vi få endast några få isolerade stickförnimmelser, som ej flyta ihop.

4. *Kittling och klåda:* Såsom vi sett af Kap. VI är klådan så olikartad den verkliga stickförnimmelsen, att den bör

räknas såsom en särskild kvalitet. Mellan kittling och klada torde endast existera en gradskillnad och den skillnad, som kan betingas af andra samtidiga förnimmelser och af ytformig retning till skillnad från mera punktuell.

5. *Brännande förnimmelser:* Då det vanliga språkbruket nog ej gör någon egentlig skillnad mellan brännande och svidande förnimmelser, torde det vara skäl att söka närmare bestämma denna — helst då jag ofvan redan så att säga lagt beslag på termen sveda för blott och bart ytliga smärtförnimmelser. Redan i ett föregående arbete (*48*, s. 350) har jag angifvit denna skillnad, och jag upprepar den därför endast här. När huden afficieras af mycket starka värmeretmedel, utlösas ej blott smärtförnimmelser utan äfven köld- och värmeförnimmelser eller rättare sagdt: sveda (stick) och hett. Benämningen "bränna" eller brännande förnimmelser bör, synes det mig, nu lämpligen förbehållas åt *denna* komplex af förnimmelser. Då mycket kalla föremål utlösa blott och bart köldförnimmelser och sveda, bör icke "bränna" utan beteckningen "köldsveda" här användas.

6. *Om några resultat af den kemiska retningen för frågan om smärtnervändarnes djupläge i huden i förhållande till köld- och värmenervernas ändorgan.*

Försök 49: Vid lagom riklig och lagom långvarig pensling af handens dorsalsida med kloroform uppträder först en ren köldförnimmelse, som varar jämnt så länge som afdunstningen, d. v. s. tills huden åter blir torr, hvilket lätt kan iakttagas. Efter en intervall kommer ren sveda och efter ännu en intervall en ny ren köldförnimmelse. Af resonnemangen i detta kapitel beträffande detta fenomen, torde det vara klart, att den första köldförnimmelsen beror på termisk, svedan och den andra köldförnimmelsen åter på kemisk retning. Om penslingen är för riklig eller långvarig, uppträder variationer af fallet: antingen kan svedan komma in på den första köldförnimmelsen eller ock kan den andra köldförnimmelsen börja, innan svedan slutat och således vara delvis samtidig med denna. Men aldrig uppträder den andra köldförnimmelsen *tidigare* än svedan.

Tolkning: Först ett par detaljförklaringar. Att svedan kommer mycket tidigt i pannan beror troligen på den tunna huden därstädes; att åter sveda knappast alls och likaså ej häller den

andra köldförnimmelsen kan fås i hålhanden, beror ganska säkert på den ovanligt tjocka epidermis därstädes.

Af smärtförnimmelsens och temperaturförnimmelsens olika tidliga förhållande till den kemiska retningen drar jag den slutsatsen, att åtminstone på dorsum manus smärtnervändarna ända ytligast, sedan komma köld- och djupast värmeorganen, då ju dessa, ehuruväl retbara för kloroformen, om alls så mycket sent och mycket svagt här angripas. Slutsatsen är emellertid oberättigad, i den händelse att smärtnervändarna äro *mera* känsliga eller rättare deras latenstid är *mindre* för kemiska retmedel än temperaturorganens, och att köldorganen äro *mera* känsliga (*mindre* latenstid) än värmeorganen. Men nu vet man, att smärtsinnets känslighet för värme- och köldretmedel är betydligt *mindre* än temperatursinnenas. Vidare är det just smärtsinnesförnimmelserna, som faktiskt hafva tendenser att blifva fördröjda, hvilket icke är kändt beträffande temperatursensationerna. Om nu köldorganen låge ytligare än smärtorganen, så skulle ju detta innebära, att, ehuruväl de förra träffades af retningen först och troligen äfven starkast och ehuruväl de senare för öfrigt äro kända som de trögare bildningarna, dessa dock i *detta* fall rent af hastigast skulle kunna omsätta retningen i en förnimmelse. Antar man åter, att smärt- och köldorganen ligga på samma djup, bortfaller visserligen det första "ehuruväl", men resonnemanget gäller lika fullt. Och ett likartadt resonnemang kan föras beträffande köld- och värmeorganens djupläge i förhållande till hvarandra — med den förändring likväl, att man ej vet att *någon* af de båda bildningarna äro utmärkta af någon tröghet. De gjorda antagandena måste därföre förefalla ytterst osannolika. Till samma resultat, att smärt-, köld- och värmenerverna ända i nu nämnd ordning, från hudytan räknadt, har för öfrigt bl. a. Thunberg kommit (*53*).

7. *Om smärtkvaliteternas oberoende af retmedlets beskaffenhet:* Af alla de i detta kapitel refererade försöken torde det ha framgatt, att orsaken, till att olika smärtkvaliteter erhållas, icke ligger i någon olikhet hos retmedlet. Ty dels framkallar ett och samma retmedel olika smärtkvaliteter. Så kunna t. ex. värmeretmedel, som vi sett, framkalla såväl ytlig, svidande som djup, dof smärta, ja, t. o. m. klådaktig smärta. Och dels kan en och samma identiska smärtkvalitet orsakas af vidt skilda retmedel. Så t. ex. ut-

löses en och samma svidande smärtkvalitet af såväl värme- och köldretmedel som ock af mekaniska och kemiska retmedel. De olika kvaliteterna betingas med ganska stor säkerhet af olika ändorgan, såväl periferiska som centrala, hvilket jag med afseende å de förra äfven sökt experimentellt ådagalägga.

Frågan, huruvida öfvergångar genom enkla sensationer finnas mellan de olika smärtkvaliteterna, har jag i min afhandling endast flyktigt berört. Troligen finnas sådana ej mellan de dofva och de svidande förnimmelserna, däremot möjligen mellan klådan och de stickande, med ganska stor trolighet mellan kläda och kittling, och alldeles säkert mellan de stickande och de svidande förnimmelserna, såsom jag ofvan fattat dem. Med denna fråga sammanhänger på det närmaste en annan: böra vi då ej antaga åtminstone *några*, från hvarandra skilda smärt-*modaliteter?* (Jfr Öhrvall, 58). Något definitivt svar på denna fråga torde det på smärtproblemets nuvarande stadium ej vara skäl att gifva.

Slutord.

En hel del frågor tränga sig nu ytterligare fram.

Först frågar man sig: *hvilka själsyttringar böra benämnas med ordet smärta?* Frågan är numera ej blott af terminologisk natur. Men låtom oss emellertid afgöra den sidan af saken först. Det torde då enligt min mening vara skäl att äfven inom den vetenskapliga terminologien låta smärta beteckna *såväl* förnimnelse- *som* känslo-(olust-)momentet, d. v. s. såväl smärt*sensationen* som smärt*olusten* (smärt*emotionen* enligt LARSSON's terminologi, *45*).

Men den reella sidan af frågan är denna. Hvilka bland de olustbetonade sensationerna och närmast bland dem, som utlösas från huden, ha en sådan karaktär, att de böra klassificeras under den gemensamma rubriken smärta? I denna afhandling har jag provisoriskt följt det allmänna språkbruket och ej hesiterat att hänföra såväl den dofva, djupa smärtan som ock den svidande och stickande till denna klass. Däremot har jag endast med tvekan talat om klådan såsom smärta och ännu mindre har jag vågat tala om kittlingen såsom smärta. Men jag tror, att de båda två på grund af sin allmänna karaktär i vissa fall böra anses såsom smärta, d. v. s. att de liksom t. ex. den stickande sensationen under vissa omständigheter, nämligen när de uppnå en viss intensitet, kunna varå smärtsamma.

Hvad är emellertid den egentliga orsaken till att sensationer öfver hufvud bli smärtsamma? Beror det på sensationsmomentets kvalitet eller intensitet eller till äfventyrs på något annat? Jag menar: bör man tänka sig saken så, att vissa sensationer, alldeles oafsedt deras tillfälliga intensitet, äro förbundna med en alldeles speciellt stark olust? Eller är det kanske fastmera så, att det är sensationens intensitet, hvilken såsom sådan framkallar olusten, och att det är de sensationer, som speciellt äga förmågan att i hög grad bli intensiva eller utfylla medvetandet, som kunna bli verkliga smärtsensationer? För min del ber jag att få lämna frågan oafgjord. Likväl synas förhållandena på huden tala för den förra möjligheten. Ty då man med vare sig termisk eller mekanisk retning framkallar de dubbla smärtförnimmelserna, så

kan den sekundära, klådaktiga förnimmelsen, så vidt jag kunnat döma, med afseende å sitt sensationsmoment vara svagare än den primära, stickande eller svidande förnimmelsen, men dess olustmoment är betydligt starkare.

På grund af sin förmåga att störande inverka på föreställningsförloppet och att utlösa reflexer, står smärtan, såväl de stickande och svidande förnimmelserna som ock klådan, sinnesrörelserna nära. Båda behärska de medvetandet i hög grad och båda äga de motoriska tendenser. Detta synes mig icke i så hög grad vara fallet med andra olust- (eller lust-)betonade sinnesförnimmelser. Jag tror därför, att det vore af vikt att vid undersökningar beträffande själstillstånds kroppsliga yttringar väl skilja mellan olustbetonade förnimmelser i allmänhet och verkliga smärtförnimmelser.

Men ännu en fråga — den sista i denna afhandling — framställer sig. *Hvaruti består egentligen analgäsi?* Består den däruti, att sticksensationerna ej äro olustbetonade eller består den däruti, att själfva sensationerna falla bort och därmed ock olusten? För närvarande vill jag ej afgöra frågan, till fördel för hvilken af de båda möjligheterna de kliniska fallen och iakttagelserna tala — dock torde man i allmänhet anse, att den andra möjligheten motsvarar verkligheten. Blott så mycket vill jag här framhålla, att man i det förra fallet måste fråga sig, om eller hvarför lust- och olustförmågan icke öfver hufvud och således äfven för andra sensationer är förminskad; i det senare fallet åter måste man fråga sig, hvarför just *dessa* sensationer vid vissa funktionella nervsjukdomar och under hypnos med förkärlek falla bort. Jag hoppas emellertid snart bli i tillfälle att i första rummet konstatera fakta på detta område och därigenom möjligen äfven lämna något bidrag till fragans lösning.

Slutligen önskar jag betyga prefekten för Fysiologiska Institutionen härstädes, professor Hjalmar Öhrvall min stora tacksamhet, ej blott för att jag sedan flera år tillbaka fått arbeta å nämnda institution, utan äfven för det varma intresse, med hvilket han omfattat mina i denna afhandling framlagda undersökningar, vare sig de rört sig på det fysiologiska eller på det mera rent psykologiska området.

Litteraturförteckning.

1. 1846. Weber, E. H.: Der Tastsinn und das Gemeingefühl, *Handwörterbuch d. Physiologie,* herausg. von Wagner, Braunschweig, Bd III.
2. 1859. Dohrn: De varia variarum cutis, etc., Diss., Kiel, 1859. Äfven i *Zeitschrift f. rat. Med.* 1861, Bd. X, s. 339. (Kändt endast genom referat i *"Textbook of Physiology"*, ed. by E. A. Schäfer, 1900, Vol. II, s. 925).
3. 1880. Funke: Der Tastsinn und die Gemeingefühle. *Hermanns Handbuch der Physiologie* III, s. 289—414.
4. 1882—83. Blix: Experimentela bidrag till lösning af frågan om hudnervernas specifika energi; *Upsala Läkareför. förhandl.,* Bd XVIII, s. 87—102 och 427—440.
5. 1889. Öhrvall: Studier och undersökningar öfver smaksinnet, Upsala.
6. 1890. Quincke: Über Mitempfindungen und verwandte Vorgänge, Zeitschr. f. klin. Med., Bd. XVII, s. 429—451.
7. 1892. Darwin: The expression of the emotions in man and animals. London (2:a uppl., 11:e tusendet).
8. 1892. Dessoir: Über den Hautsinn, *Du B. Reym:s Arch. f. Anat. u. Phys., Phys. Abth.,* Leipzig, s. 175—339.
9. 1892. Lehmann, Alfr.: Hovedlovene for det menneskelige Følelsesliv, Köpenhamn.
10. 1892. Marshall: Pleasure, pain and sensation. *The Philos. Review,* s. 624—648.
11. 1892. Nichols: The origin af pleasure and pain. *The Philosophical Review,* Vol. I, s. 401—432 och 518—534.
12. [1893—1895]. Brocq och Jacquet: Précis élémentaire de Dérma-

tologie, i *Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire,* Paris, 1:a uppl.

13. 1893. Bourdon: La sensation de plaisir, *Rev. philosophique,* Bd. 36, s. 225—237.

14. 1893. Head: "On disturbances of sensation with especial reference to the pain of visceral disease", Brain, Vol. XVI, s. 1—130.

15. 1893. Mackenzie, "Some points bearing on the association of sensory disorders and visceral disease", Brain, Vol. XVI, s. 321—354.

16. 1893. Oppenheimer: Schmerz- und Temperaturempfindung. Berlin.

17. 1894. v. Frey: Beiträge zur Physiologie des Schmerzsinnes, I Mittheilung, s. 185—196, *Berichten d. math. phys. Cl. d. Kön. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig,* Sitz. vom 2 Juli 1894.

18. 1894. v. Frey: Beiträge zur Physiologie des Schmerzsinnes, II Mittheilung, s. 283—296, *Berichten d. math. phys. Cl. d. Kön. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig,* Sitz. vom $^{3}/_{12}$ 1894.

19. 1894. v. Frey: Die Gefühle u. ihr Verhältniss zu den Empfindungen, Leipzig.

20. 1894. Goldscheider: Über den Schmerz, Berlin.

21. 1894. James: The Physical Basis af Emotion, *The Psychological Rev.*, Vol. I, s. 516—529.

22. 1894. Witmer: The psychological analysis and physical basis of pleasure and pain. *The Journ. of nervous and ment. Disease,* s. 209—228.

23. 1895. v. Frey: Beiträge zur Sinnesphysiologie der Haut, III Mittheilung, s. 166—184, *Berichten d. math. phys. Cl. d. Kön. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig,* Sitz. vom $^{4}/_{3}$ 1895.

24 a. 1895. Luckey: Some recent studies of pain, The American Journal af Psychology, Vol. VII, s. 108—123.

24 b. 1895. Marshall: Physical Pain. *The Psychological Review,* Vol. II, s. 594—598.

24 c. 1895. Nichols: Pain Nerves. *The Psychological Review,* Vol. II, s. 487—490.

25. 1895. Strong: The psychology of pain. *The Psychol. Review,* Vol. II, s. 329—347.

26. 1896. Fredericq: Y a-t-il des nerfs speciaux pour la douleur? *Rev. scientif.*, 1896: 2, s. 713—715.

27. 1896. v. Frey: Untersuch. über die Sinnesfunctionen d. menschl. Haut, I Abhandlung, s. 175—266, Leipzig.

28. 1896. Nichols: Pain nerves. *The Psychol. Review* Vol. III, s. 309—313.

29. 1896. Richet: Réponse, *Rev. scientif.* 1896: 2, s. 715—717.

30. 1896. Strong: Physical pain and pain nerves. *The Psychological Review*, Vol. III, s. 64—68.

31. 1896. Thunberg: v. Frey's metod för undersökning af hudens tryckpunkter, *Upsala Läkaref:s förhandl.*, Bd I, s. 294—296.

32. 1897. Alrutz: Studien auf dem Gebiete d. Temperatursinne, I. Zu den Kälte- u. Wärme-punkten, *Skandin. Arch. für Physiol.*, Bd VII, s. 321—340.

33. 1897. v. Frey: Beiträge zur Sinnesphysiologie der Haut, IV Mitth., s. 462—468, *Berichten d. math. phys. Cl. d. Kön. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig.* Sitzung vom $^2/_8$ 1897.

34. 1897. Hall, S. och Allin, A.: The psychology af tickling, laughing and the comic, *The American Journal af Psychology*, Vol. IX, s. 1—41.

35. 1897. Petrini: Alfr. Lehmanns teori om känslans förhållande till förnimmelsen, *Upsala Universitets årsskrift*, 1897.

36. 1897. Ribot: La Psychologie des Sentiments, Paris.

37. 1897. Richet: Etude biologique sur la douleur. — *Dritter internat. Congr. f. Psychol. in München 1896*, s. 21 (äfven i *Rev. scientif.* 1896: 2, s. 225).

39. 1897—98. Thunberg: Bidrag till kännedomen om hudens sinnesfunktioner. I. Den dubbla eller upprepade smärtsensationen. *Upsala Läkaref. förh.* Bd III (Ny följd), s. 513—555.

40. 1898. Lehmann: De sjælelige Tilstandes legemlige Ytringer, I. Kjøbenhavn.

41. 1898: Goldscheider: Gesammelte Abhandlungen, Bd I, Leipzig.

42. 1898. Richet: Chatouillement, *Dictionnaire de Physiologie par Richet*, Paris, Tome III, s. 343—344.

43. 1898. Sanford: A course in experimental psychology. Boston.

44. 1899. v. Frey und Kiezow: Über die Function der Tastkörperchen, *Zeitschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane*, Leipzig, s. 126—163.

45. 1899. Larsson: Gränsen mellan sensation och emotion. Lund.

46. 1899. Oppenheimer: Physiologie des Gefühls, Heidelberg.

47. 1899. Rollet: Beiträge zur Physiologie des Geruchs, des Geschmacks, der Hautsinnne und der Sinne im allgemeinen; *Arch. f. d. ges. Physiologie*, Bd 74, s. 383—465.

48. 1900. Alrutz: Studien auf dem Gebiete d. Temperatursinne, II. Die Hitzeempfindung, *Skand. Arch. f. Physiologie*, Bd X, s. 340—352.

49. 1900. Jessner, Pathologie und Therapie des Hautjuckens, I Th. Würzburg.

50. 1900. Nékám: Über die Stellung des Pruritus in der Pathologie, *Festschr. gew. Moritz Kaposi, Wien u. Leipzig.* Ergänzungsband zum *Archiv f. Dermatologie u. Syphilis* 1900, s. 323—334.

51. 1900. Richet: Douleur. *Dictionnaire de Physiologie*, Tome V: 1, s. 173—193.

52. 1900. Sherrington: Cutaneous sensations. *Text-book of Physiology*, ed. by E. A. Schäfer. Vol. II, s. 920—1001.

53. 1900. Thunberg: Undersökningar öfver de köld-, värme- och smärtpercipierande nervändarnes relativa djupläge i huden samt öfver köldnervändarnes förhållande till värmeretmedel. (Gradualafhandling). Upsala.

54. 1901. Alrutz: Referat af Thunberg, T., Undersökningar öfver de köld-, värme- och smärtpercipierande nervändarnas relativa djupläge o. s. v. (Doktorsafhandl.); i *Zeitschr. f. Psych. und Physiologie d. Sinnesorgane*, Bd 25, s. 262—266.

55. 1901. Lennander: Om känseln inom peritonealhålan och om lokal- och allmän narkos vid bråck- och bukoperationer. *Upsala Läkaref. förh.*, Bd VI (ny följd), s. 408—423.

56. 1901. Lipps: Das Selbstbewusstsein; Empfindung und Gefühl. Wiesbaden.

57. 1901. Petrén: Kliniska studier öfver akut myelit och ryggmärgssyfilis jämte ett bidrag till frågan om förloppet af hudsinnenas banor inom ryggmärgen. *Hygiæa.*

58. 1901. Öhrvall: Die Modalitäts- und Qualitätsbegriffe in der Sinnesphysiologie und deren Bedeutung. *Skand. Arch. f. Physiologie*, Bd 11, s. 245—272.